PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok XIII | 25 lipca 1938 r. | Zeszyt 14

Inż. Lucjan MILLER

Warszawa

Teorie powstania ropy naftowej

Charakterystyka oraz skład chemiczny ropy naftowej.

Jedno z czołowych miejsc wśród ciał kopalnych w ogóle, a zwłaszcza wśród ciał palnych, zajmuje w gospodarce światowej ropa naftowa.

Jest to ciecz oleista, znajdująca się w stanie naturalnym w skałach z minionych okresów geologicznych (stąd nazwa „olej skalny") o zmiennych cechach: barwie, zapachu, ciekłości i ciężarze gatunkowym (cechy te w obrębie danego złoża i pokładu są przeważnie dość stałe).

Barwa ropy naftowej zmienia się od żółtej i zielonej do brunatnej i czarnej; wyjątkowo tylko występują ropy prawie bezbarwne (Surachany, Klęczany, Stara Wieś). Często inna jest barwa w świetle odbitym, inna w przechodzącym (fluorescencja).

Zapach ropy zależy od jakości jej składników lotnych. Czasem jest przyjemny i aromatyczny, czasem nieprzyjemny, ostry, a nawet duszący, jeśli posiada domieszkę siarkowodoru.

Niektóre ropy są ciekłe jak woda, inne są lepkie i tak gęste, że nawet w warunkach temperatury letniej nie dają się transportować za pomocą rurociągów. Ropy płytkie są z reguły gęstsze (odparowanie składników lotnych), lecz nie zawsze. Bardzo dużą rolę w tym wypadku odgrywa zawartość w ropie rozpuszczonych ciał stałych, np. parafiny i asfaltu.

Ciężar gatunkowy jest dla ropy cechą bardzo charakterystyczną. Zwykle waha się od 0,730 do 0,960, rzadko bywa mniejszy (0,650 — Surachany), lub większy (1,080 — niektóre ropy Meksyku).

Ropy lekkie, zawierające więcej składników lotnych, mają niższą temperaturę wrzenia i zapłonu, są więc niebezpieczniejsze przy magazynowaniu oraz przy manipulacji ze względu na możliwość powstania pożarów z przyczyn przypadkowych.

Wartość kaloryczna ropy waha się między 9 500 a 11 700 Kal., jest zatem w każdym wypadku większa od wartości kalorycznej węgla kamiennego najlepszych gatunków. Łącznie z dogodną manipulacją, cecha ta bywa wyzyskana przeważnie w marynarce wojennej, używającej niekiedy ropy naftowej jako paliwa.

Pod względem chemicznym ropy naftowe są mieszaninami związków węgla przeważnie z wodorem. Związki te, zwane węglowodorami, są bardzo liczne. Atom węgla (pierwiastka czterowartościowego) może związać chemicznie cztery atomy wodoru (pierwiastka jednowartościowego). Najprostszy więc węglowodór tego typu (wzór chemiczny CH_4) tworzy początek długiego łacucha tzw. węglowodorów nasyconych, które zawierają największą możliwą ilość atomów wodoru, przypadającą na atom węgla. W związkach tego rodzaju występować może 1, 2, 3, 4.... „n" atomów węgla, połączonych z odpowiednią ilością atomów wodoru (ogólny wzór chemiczny tego szeregu węglowodorów jest $C_n H_{2n+2}$). W ropach istnieją i inne typy węglowodorów, zawierające stosunkowo mniejszą ilość wodoru.

Wszystkie węglowodory mogą być podzielone na szereg grup, z których ważniejsze są następujące:

Grupa metanowa (parafinowa) — $C_n H_{2n+2}$

CH_4 metan	związki gazowe
C_2H_6 etan	
C_3H_8 propan	
C_4H_{10} butan	
C_5H_{12} pentan	związki ciekłe
. . . .	
. . . .	
$C_{15}H_{32}$ pentadekan	

$C_{16}H_{34}$
. . . .
$C_{18}H_{38}$
. . . .
. . . . związki stałe
$C_{35}H_{72}$
. . . .
. . . .

Grupa naftenowa (cykloparafinowa) — $C_n H_{2n}$

C_6H_{12} cykloheksan
C_7H_{14} heptanaften
C_8H_{16} oktanaften
. . . .
. . . .

Grupa olefinowa — $C_n H_{2n}$

C_2H_4 etylen
C_3H_6 propylen
C_4H_8 butylen
. . . .
. . . .

Grupa acetylenowa — $C_n H_{2n-2}$

C_2H_2 acetylen
. . . .

Grupa terpenowa — $C_n H_{2n-4}$

w ropie występuje rzadko
. . . .
. . . .

Grupa benzolowa (aromatyczna) — $C_n H_{2n-6}$

C_6H_6 benzol
C_7H_8 toluol[1])
C_8H_{10} ksylol
. . . .

Ponadto grupy węglowodorów szeregów:

$C_n H_{2n-8}$
$C_n H_{2n-10}$
$C_n H_{2n-12}$
. . . .
$C_n H_{2n-20}$

W każdym rodzaju ropy naftowej są reprezentowane różne grupy węglowodorów. W ropach Pensylwanii przeważają węglowodory grupy parafinowej, ropy Baku i Japonii są naftenowe. Nasze ropy mają charakter pośredni z przewagą węglowodorów grupy parafinowej. We wszystkich ropach są reprezentowane węglowodory grupy naftenowej i aromatycznej, lecz w ilościach różnych. Węglowodorów grupy aromatycznej zawiera najwięcej (do 40%) ropa z Borneo, Sumatry, Jawy.

Ponadto ropy zawierają powszechnie: tlen (kwasy naftenowe, fenole, asfalty), azot w związkach organicznych (np. pirydyny, zasady organiczne) (są one często dowodem organicznego pochodzenia ropy) oraz siarkę (związki tiofenowe), która pochodzić może bądź z substancji albumicznej (białkowej) szczątków zwierząt lub roślin, bądź też z redukcji siarczanów.

[1]) Z toluolu wyrabia się znany bardzo silny materiał wybuchowy — trotyl, który jest trójnitrotoluolem.

Występowanie.

Złoża ropy naftowej znane są w różnych formacjach geologicznych, począwszy od kambryjskiej bez przerw aż do mioceńskiej, a nawet i młodszych.

W Polsce ropa występuje w warstwach epoki trzeciorzędnej (eocen, oligocen i miocen) oraz w formacji kredowej, starszej od powyższych. Dotychczas największą ilość ropy wydały warstwy eoceńskie w Zachodniej Małopolsce i Borysławiu. Mamy produkcję również z warstw oligoceńskich (tzw. ropa menilitowa), z mioceńskich (nasunięcia w Borysławiu) i z kredowych w Zachodniej Małopolsce (Węglówka, Stara Wieś, Humniska, Grabownica). Miocen zawiera również ogromne zapasy gazów (Daszawa).

Najobfitsze złoża ropy naftowej znajdują się w Ameryce Północnej (Kanada, Pensylwania, Meksyk) i na kaukazie (Baku). Mniej obfite, a jednak znaczne złoża roponośne znajdują się w Rumunii i Małopolsce wzdłuż przedgórza Karpat, a następnie w Persji, Mezopotamii, Indiach Holenderskich, w Południowej Ameryce (Peru, Wenezueli itd.), Japonii itd.

Teorie powstania ropy naftowej

Od chwili, kiedy człowiek ocenił znaczenie ropy naftowej i wynalazł sposoby wydostawania jej z głębin ziemskich, myśl ludzka stale pracuje nad zagadnieniem powstania ropy naftowej w przyrodzie. Liczne i rozbieżne teorie i hipotezy, które istnieją w tej sprawie, nie wyjaśniają do końca całego kompleksu zjawisk obserwowanych w miejscowych warunkach złóż roponośnych. A tymczasem, poza czysto naukowym znaczeniem, właściwe rozstrzygnięcie tego zagadnienia mogłoby mieć dla ludzkości olbrzymie znaczenie praktyczne.

Analiza materiału geologicznego, w szerokim znaczeniu tego słowa, nie daje bezpośredniej odpowiedzi na pytanie o pochodzeniu ropy. Zwykle nawet bogate złoża ropne są zześrodkowane w skałach niezmiernie ubogich w skamieliny (resztki organizmów zwierzęcych i roślinnych), podczas gdy skały złożone prawie wyłącznie ze szkieletów, jak np. węgiel kamienny, lub wapień, nie zawierają często nawet śladów bituminów.

a) Teoria nieorganicznego pochodzenia ropy.

Głównym reprezentantem poglądu o nieorganicznym pochodzeniu ropy był rosyjski uczony Mendelejew. Jego teoria opiera się na znanych z chemii reakcjach węglików metali z wodą, w których wyniku powstają węglowodory. Np. węglik wapnia (*CaC_2* karbid) z wodą, daje acetylen (*C_2H_2*), stosowany w lampach świetlnych,

przy spawaniu żelaza itp. Materiałem wyjściowym u Mendelejewa miał być węglik żelaza. Inni przyjmują węgliki alkalii (Berthelot) lub też metali ziem alkalicznych, jak żelaza i glinu (Moissan). Teoria Mendelejewa do dnia dzisiejszego posiada jeszcze swoich, aczkolwiek nielicznych, zwolenników.

Geologicznymi przesłankami tego rodzaju poglądów, poza już wymienionymi, mogło być zjawisko występowania bituminów w lawach wulkanów (Etna, niektóre wulkany Japonii), obecność asfaltów w niektórych złożach natury magmowej (Szwecja itp.).

W geologicznych warunkach obecnych złóż ropnych, teoria ta nie znajduje potwierdzenia, mianowicie:

1) nie napotkano dotychczas nigdzie (nawet na ślady) tak wielkich pokładów wspomnianych węglików, z których mogłyby powstać olbrzymie ilości obecnie produkowanej ropy;

2) w miejscowościach roponośnych musiałyby istnieć znaczne warstwy rud metalów, jako rezultat działania wody na węgliki, jednak występowanie rud w miejscowściach roponośnych jest rzadkością;

3) ropa zawiera często organiczne związki azotowe, których obecność jest niewytłumaczalna z punktu widzenia teorii nieorganicznej;

4) niektóre gatunki ropy są optycznie czynne, a takie związki mogą powstać przeważnie tylko w przyrodzie żywej.

b) Teorie organicznego pochodzenia ropy.

Twórcą teorii organicznego pochodzenia ropy naftowej w jej ujęciu pierwotnym jest niemiecki uczony Engler, który przez rozkładową dystylację tranu rybiego w wysokiej temperaturze i pod znacznym ciśnieniem (4—10 atm) otrzymał mieszaninę o składzie podobnym do ropy amerykańskiej.

Z doświadczeń tych powstała teoria tworzenia się ropy z ciał zwierząt lądowych i morskich danych okresów geologicznych, pod wpływem znacznego ciśnienia i wysokich temperatur.

Teoria organicznego pochodzenia ropy ulegając pewnym zmianom, jest już dziś dobrze rozbudowana (Engler, Potonié, Richardson, Radziszewski). Jednak materiałem wyjściowym tworzenia się ropy nie są, jak pierwotnie sądzono, cmentarzyska większych organizmów zwierzęcych, bądź roślinnych, tylko wielka ilość przeważnie mikroorganizmów morskich tzw. planktonów, które uległy przemianom w odpowiednich warunkach geologicznych, eliminujących możność bądź utlenienia (gnicia), bądź też zwęglenia do stanu torfu lub węgla kamiennego. Do tych specjalnych warunków geologicznych należy przede wszystkim szybkie zamulanie ginących i opadających na dno organizmów, które pozostając następnie w specjalnych fizyko-chemicznych warunkach w głębi ziemi, ulegają przekształceniom w kierunku wytwarzania się bituminów ropnych.

1) Hipoteza termicznego powstania ropy naftowej.

W świetle uzyskanych danych oraz badań nad organicznym pochodzeniem ropy naftowej staje się rzeczą zrozumiałą, że najbardziej korzystnymi dla gromadzenia się materiału, z którego powstała ropa naftowa, były płytkie zatoki, jeziora i baseny morskie, zamulane szybko przez wpadające w nie rzeki. I rzeczywiście, ten właśnie charakter mają przeważnie obecne złoża ropne. W świetle powyższych przesłanek hipoteza o powstaniu ropy, najbardziej obecnie rozpowszechniona, przedstawia się w następujący sposób.

W bardzo odległych okresach (zresztą tak samo i obecnie), baseny wodne o wyżej podanym charakterze, były i są zamieszkiwanie przez olbrzymią ilość najrozmaitszego rodzaju bardzo drobnych organizmów roślinnych i zwierzęcych (tzw. planktonów [2])), które w wodzie poruszają się nie samoistnie, lecz wraz z ruchem wody. Ze względu na wielkość tych organizmów, rozróżnia się: makroplankton, obejmujący większe organizmy i mikroplankton utworzony przez grupę wszystkich najdrobniejszych tego rodzaju organizmów morskich. Stale zamierające ciała tych organizmów opadają (w postaci ciągłego deszczu) na dno, podlegają zamuleniu, znów nagromadzają się itd., tworząc z czasem potężne pokłady substancji organicznej zmieszanej ze szlamem flory morskiej.

W miarę wysychania, względnie ustępowania wody tych basenów, omawiane pokłady zostały zupełnie zamulone warstwami słonego morskiego iłu, a jeszcze później pokryte innymi nasunięciami geologicznymi, mniej lub więcej licznymi i potężnymi, tworząc warstwy w głębi ziemi zupełnie izolowane.

Obumarłe ciała tych organizmów, znajdujące się w specjalnych warunkach geologicznych pod wpływem ciśnienia i temperatury, uległy stopniowemu rozkładowi, przemianom najrozmaitszego rodzaju, dając w rezultacie tych reakcji, w czasie okresów geologicznych, mieszaninę węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, cyklicznych, związki asfaltowe, substancje azotowe, siarkowe itp.). Czyli proces tworzenia się ropy naftowej według omawianego poglądu można określić jako bardzo powolną dystylację rozkładową (krakink) nagromadzonych ciał mikrofauny i mikroflory morskiej w odpowiednich warunkach w taki sposób, że nie miało tu miejsca ani gnicie (utlenienie) substancji ani też jej zwęglenie, lecz przemiana w kierunku wytwo-

[2]) W ogromnej ilości tych organizmów, znajdujących się w wodzie morskiej, można sądzić chociażby z tego faktu, że właśnie te organizmy służą jako jedyny pokarm dla wielorybów, które, przesączając przez swój organizm wodę morską, zatrzymują planktony, żywiąc się nimi. Woda morska musi więc zawierać bardzo dużą ich ilość, jeśli wystarcza takim olbrzymom morskim do ich bytowania i nagromadzania dużych ilości tranu wewnątrz ich organizmu.

rzenia się mieszaniny najrozmaitszego rodzaju węglowodorów. Przemiana ta zależnie od panujących warunków i czasu postępowała różnie, tworząc w odpowiednich miejscach ropę o różnym składzie chemicznym i różnych właściwościach. Należy tutaj zaznaczyć, że na skład chemiczny i właściwości ropy w dużej mierze wpłynęły również późniejsze warunki przebywania ropy w głębi skorupy ziemskiej.

Podczas procesów tworzenia się ropy naftowej z substancji macierzystej powstawały najpierw związki najbardziej proste, czyli węglowodory szeregu parafinowego, potem węglowodory bardziej skomplikowane, jak np. cykliczne, substancje asfaltowe itp. Wobec tego ropa, zawierająca jedynie węglowodory szeregu parafinowego (Pensylwania) będzie znacznie młodsza w porównaniu np. z ropą nafteno-parafinową, w której proces rozkładu postąpił znacznie głębiej i tutaj węglowodory parafinowe, jako mało wytrzymałe termicznie, zostały w większości lub całkowicie skrakingowane (przeistoczone) na różne węglowodory i związki mniej lub więcej nienasycone.

Wyżej opisana hipoteza powstania ropy naftowej znalazła do pewnego stopnia potwierdzenie w najnowszych badaniach (1930 r.), dokonanych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, a skierowanych ku uzasadnieniu teorii termicznego pochodzenia ropy naftowej. Badania te stwierdziły, że i w dobie obecnej istnieją baseny wodne, w których odbywa się akumulacja materiału dla ewentualnie mogących powstać w przyszłości złóż ropy naftowej. Mianowicie wydobyto podobne (jak wyżej wspomniano) rodzaje osadów, tworzące się obecnie u wybrzeży Florida Bay, wyspy Kuby i jeziora na północ od Florydy i z jednej tony tych osadów zdołano oddystylować około 28 galonów olejów o charakterze bardzo zbliżonym do ropy parafinowej. Dalsze zaś wytłumaczenie powstania wszystkich grup węglowodorów i ich izomerów przy dzisiejszym stanie chemii teoretycznej i eksperymentalnej jest zupełnie zrozumiałe i jasne.

Dok. nast.

Inż. Kazimierz MAJEWSKI

Oddz. geol. S. A. „Pionier"

Obieg i kontrola płuczki przy wierceniu systemem „Rotary"

Referat wygłoszony na X Zjeździe Naftowym, odbytym we Lwowie w dn. 28 i 29 maja 1938 r.

W każdym momencie wiercenia ma płuczka do spełnienia określone zadania i odpowiednio do tych zadań winna posiadać określone własności, a więc odpowiedni ciężar właściwy, wiskozę, koloidalność itp. Przy niskim ciężarze właściwym i małej wiskozie będzie ona w normalnym toku wiercenia i przy odpowiedniej prędkości obiegu zdatna do wynoszenia urobku na powierzchnię i do absorbowania ciepła, wywołanego przez tarcie ostrza świdra o skałę i przewodu o ściany otworu, — jednak taka płuczka nie będzie odpowiednia w wypadku sypania, względnie do kolmatowania horyzontów gazu lub ropy (2), by umożliwić dalsze wiercenie bez rurowania. Dobra płuczka winna niedopuścić do tworzenia się kawern, musi odkładać ił na ścianach otworu i zasklepiać pory i szczeliny skał, by uniknąć nadmiernych strat płuczki; ciężarem swoim musi płuczka wywierać dostateczne ciśnienie hydrostatyczne, by przeciwdziałać skutecznie ciśnieniu złożowemu gazu, ropy lub wody (1)). Płuczka o większej gęstości i znacznej wiskozie i koloidalności trudna będzie do odgazowania i z trudem będzie pozostawiała urobek w osadnikach, natomiast będzie dobrze utrzymywała go w zawieszeniu i w wypadku koniecznej stójki chronić będzie skutecznie przewód przed chwyceniem go, a w czasie wiercenia będzie znakomicie odgrywała rolę smaru, zmniejszającego tarcie między przewodem i ścianą otworu lub kolumną rur.

Obieg płuczki.

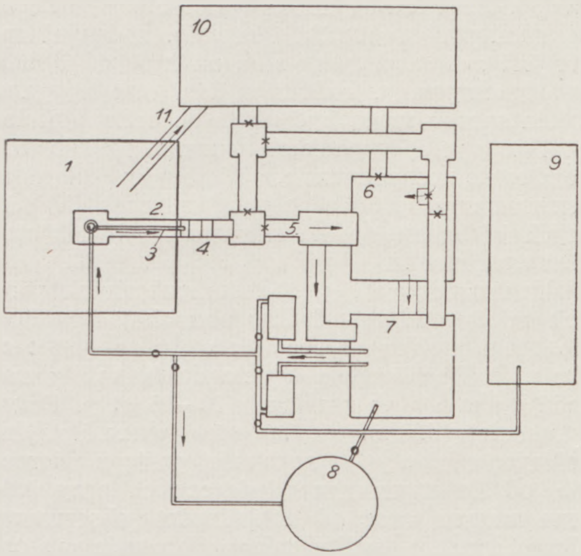
Urządzenie obiegu płuczki na powierzchni, a więc układ koryt i dołów płuczkowych, winno ułatwiać nadawanie jej żądanych własności w zależności od charakteru pracy, jaką ma wykonać, oraz winno gwarantować osadzanie się w osadnikach urobku, a zwłaszcza zapiaszczenia, wynoszonego ze spodu odwiertu.

Czy urobek jest wprowadzony z powrotem do otworu wiertniczego wraz z krążącą płuczką, przekonać się o tym łatwo, badając, jaki materiał z dołu płuczkowego jest wprowadzany przez pompę do otworu; pewną ilość płuczki przed skierowaniem do przewodu wiertniczego chwyta się na sito około 100 m sh; po przepłukaniu mamy odpowiedź, jaki materiał pompa ssie. W podobny sposób również łatwo stwierdzić, czy i w jakim stopniu płuczka w dole osadowym pozbywa się niepożądanego materiału. Nadmierne zapiaszczenie płuczki wpływa abrazywnie na pompy, tłoki, wentyle i na cały przewód (2), a w wypadku stójki stanowi główne niebezpieczeństwo chwycenia przewodu, co w konsekwencji prowadzi do ciężkich instrumentacji.

Oprócz kwestii osadzania urobku, winien obieg płuczki na powierzchni gwarantować możność jej odgazowania; budowanie zbyt długich koryt, w których płuczka, płynąc na dłuższej drodze, uwalniała by się od gazu, nie jest celowe, gdyż w takim urządzeniu traci się z płuczki cięższe

reagenty, użyte dla jej obciążenia. Zastosowanie sit wibracyjnych rozwiązało problem odgazowania płuczki, jak również kwestię eliminacji krążącego urobku (2).

Rys. 1 przedstawia schemat obiegu płuczki.



Rys. 1.

1. Podłoga szybu; 2. Ujęcie odpływu płuczki z otworu korytem lub 3. za pomocą odlewy; 4. Sito stałe do pobierania próbek; 5. Sito wibracyjne; 6. Osadnik; 7. Dół płuczkowy; 8. Mieszak; 9. Zapasowy dół do magazynowania dobrej płuczki; 10. Dół odpadkowy; 11. Ściek.

Na rysunku tym pokazana jest możność zastosowania podwójnego systemu obiegu:

1) Płuczka płynie przez stosunkowo długie koryta, osadzając na zakrętach część urobku w małych osadnikach, wpada do osadnika „6", skąd przepływa do dołu płuczkowego „7", z którego zostaje zassana przez pompę podczas wiercenia;

2) Za pomocą odpowiednich zasów można płuczkę skierować, omijając długie koryta, wprost na sito wibracyjne „5", na którym płuczka, ulegając drganiom, uwalnia się od gazu oraz eliminuje wynoszony urobek. Odgazowana płuczka odpływa do dołu płuczkowego, urobek zaś z sita wpływa do osadnika.

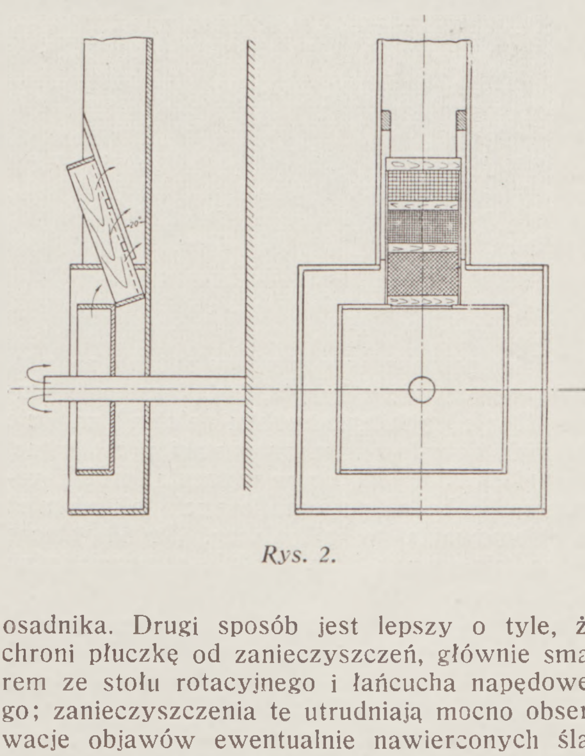
W praktyce sito 40 msh, nachylone na 15°, okazało się najodpowiedniejsze (2). Ilość drgań wynosi 1800/min, napęd motorkiem elektrycznym o sile 1 KM (1). Koryta, przez które płynie płuczka, mają zwykle około 40 m długości, o średniej pochyłości 30 cm między dwoma końcami, by płuczka płynęła powoli. Pożądana jest zmiana kierunku linii koryt z prostokątnymi skrzyniami-osadnikami na zakrętach (1), co sprzyja osadzaniu się urobku. Zasadniczo niezbędne są jako doły niezależne: osadnik, dół płuczkowy i dół rezerwowy do gromadzenia zbyt gęstej, ale dobrej płuczki. Poza tym może się jeszcze okazać potrzebny zbiornik do przygotowywania płuczki specjalnej oraz pożądany jest dół odpadkowy.

Urządzenie obiegu płuczki na powierzchni winno jeszcze dawać możność racjonalnego pobierania z płuczki próbek przewiercanych warstw. Pobieranie próbek urobku z dna koryta nie jest odpowiednie, gdyż tu osadza się cięższy materiał, często stale krążący, który nie ma nic wspólnego z charakterem warstw przewiercanych w danym momencie. Praktyka własna autora potwierdziła, że podczas przewiercania plastycznych iłów, próbki pobierane z koryta dawały wyłącznie piasek. Sporządzenie na tej podstawie profilu prowadziło by do poważnych błędów.

Do pobierania próbek z płuczki można stosować najróżnorodniejsze sposoby. Można np. pobierać wiadrami z każdego metra płuczkę, wypływającą z odlewy i płukać na sicie 100 msh; można także ująć na stałe odpływ płuczki sitem.

Ciągłość pracy wymaga stałego ujęcia wypływającej z otworu płuczki. Przeważnie rolę tę spełnia zadawalająco sito wibracyjne, które przez ciągłość pracy i jednoczesną eliminację krążącego urobku ulepsza jakość pobranej próbki (5). W większości wypadków próbki pobiera się z tych sit, jednak zasadniczo praktycy używają sita wibracyjnego przede wszystkim do odgazowania płuczki.

Ważnym szczegółem jest kwestia odprowadzenia płuczki, wypływającej z otworu wiertniczego. Może ona być ujęta bezpośrednio po wypływie z rur wiertniczych w drewniane koryto, jak to widać na rys. 2, lub też przez odlewę, odprowadzającą płuczkę na zewnątrz szybu, gdzie dopiero strumień jej wpada do kwadratowego

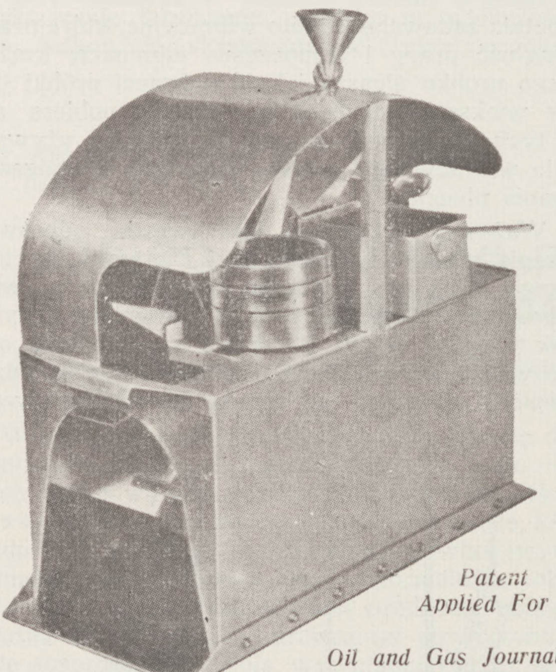


Rys. 2.

osadnika. Drugi sposób jest lepszy o tyle, że chroni płuczkę od zanieczyszczeń, głównie smarem ze stołu rotacyjnego i łańcucha napędowego; zanieczyszczenia te utrudniają mocno obserwacje objawów ewentualnie nawierconych śladów ropy. Ostatnio zastosowana do tego celu lampa Wooda (11) pozwala odróżnić smar rafinowany od surowych produktów ropnych, usuwając powstające wątpliwości.

Wypływająca płuczka może być ujęta na stałe również w sito znajdujące się w spoczynku, jak to pokazano na rys. 2.

Urządzenie to, stosowane przez autora, dało dobre rezultaty. Wymiar oczek sita należy tu dostosować do charakteru płuczki, w zależności od jej wiskozy i gęstości. Autor używał sita o wymiarach 50 × 100 cm o oczkach 2 mm, a w wypadku płuczki o znacznej wiskozie, sita o zmiennej wielkości oczek. Sito było nachylone pod kątem 20° (by poziom płynu sięgał górnego krańca sita), w dolnej partii wymiar oczek wynosił 2 mm, w środkowej 4 do 5 mm i w górnej partii 8 do 10 mm. Gęsta płuczka, zasklepiająca drobniejsze oczka sita, winna bez potrząsania spokojnie odpływać przez oczka o większej dymensji, nie wytwarzając wirów i zaburzeń, któreby wypłukiwały schwytany już urobek.



Patent Applied For

Oil and Gas Journal Febr. 17. 1938.

Rys. 3.

Próbki, pobrane w powyższy sposób na sito, łatwo wysuwalne z koryta, były następnie płukane (bez rozgniatania urobku palcami) na sicie 100 msh, zbudowanym w postaci prostokątnej skrzyni 50 × 50 cm. Po wysuszeniu, próbki gotowe są do badań petrograficznych, jak również do szlamowania na mikrofaunę. (Próbki płucze się na tak gęstym sicie właśnie ze względu na mikrofaunę).

Ostatnio istnieje tendencja do zautomatyzowania i zmechanizowania metody.

Jedna z fundamentalnych reguł dobrego pobierania próbek jest według Bignell a (8) wyeliminowanie, o ile to tylko możliwe, czynnika osobistego, gdyż indywidualne traktowanie tego problemu na kopalni może być poważnym źródłem błędów.

J. T. Hayward zbudował (8) maszynę do automatycznego pobierania próbek przy wierceniu „Rotary“ (rys. 3). Aparat umieszcza się w korycie płuczkowym w pobliżu wypływu płuczki z otworu wiertniczego. Strumień płuczki obraca koło, do którego są przymocowane dwa czerpaki, które wlewają do dwu zbiorników małymi porcjami próbki płuczki i urobku. Jeden zbiornik jest zaopatrzony w sito, na którym urobek jest przemywany. Próbki urobku otrzymywane w ten sposób mogą być użyte do celów korelacji i w wielu wypadkach mogą zredukować kosztowne rdzeniowanie. W drugim zbiorniku otrzymujemy próbkę płynnej płuczki dla dalszych jej badań, np. na zawartość soli, lub stopień zgazowania.

Przy oznaczaniu głębokości pobranych próbek należy uwzględnić czas potrzebny na odbycie drogi urobku ze spodu otworu na powierzchnię. P. Reed podaje (5), że dokładność oznaczeń waha się w granicach 10—35 stóp. Przypuszczalnie dokładność ta jest większa i w dużej mierze zależy od szybkości postępu wiercenia, od ilości metrów odwierconych przy jednym marszu oraz od dokładności obserwacyj objawów pracy świdra, tak w momencie wiercenia, jak i po jego wydobyciu.

Przy pobieraniu próbek i profilowaniu otworów na tej podstawie należy sobie zdawać sprawę, że urobek dążący do góry wraz z płuczką często na znacznej przestrzeni, ulega częściowej selekcji (1), zważywszy, że szybkość biegu urobku w górę jest różnicą między szybkością ruchu płuczki ku górze i szybkością opadania urobku w zależności od jego ciężaru właściwego, wymiarów okruchów rozluzowanej skały oraz charakteru płuczki.

Kontrola płuczki.

Ze względu na postęp i bezpieczeństwo wiercenia, jak również ze względu na ewentualność przewiercenia słabszych horyzontów produktywnych, właściwa kontrola płuczki bezpośrednio na szybie posiada doniosłe znaczenie.

W dotychczasowej praktyce przy wierceniu systemem Rotary w Polsce ogranicza się kontrola płuczki do pomiaru jej ciężaru właściwego. Jednak cały szereg problemów, które wyłaniają się w czasie wiercenia, zmusza wiertnika do usilnego czuwania nad charakterem płuczki. Poniżej opisane zostały aparaty, służące do jej kontroli. Zaznaczyć należy, że spośród całego szeregu metod i aparatów wybrano tylko te, które zastosować się dadzą bezpośrednio w ruchu na szybie i które zastosowane być muszą ze względu na celowość wiercenia systemem Rotary.

Kontrola płuczki na szybie dotyczy (4):

1) ciężaru właściwego
2) wiskozy
3) koloidalności
4) zapiaszczenia
5) zasolenia
6) występowania śladów bitumów.

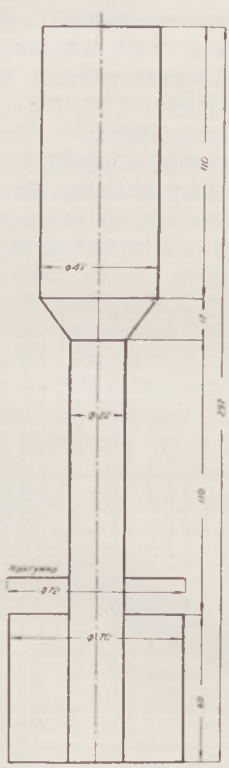
Obszerna literatura, ustalająca wzorce dla jednolitych sposób kontroli płuczki, ułatwia porównywanie obserwacji dokonywanych w różnych warunkach i wyciąganie odpowiednich wniosków.

Ciężar właściwy płuczki.

Powodem do stałego prowadzenia pomiaru ciężaru właściwego płuczki jest: konieczność utrzymania dostatecznego ciśnienia hydrostatycznego (1) w zależności od przewiercanych formacji i na wypadek nawiercenia wody lub gazów (4), konieczność dalszego wiercenia bez zamykania ich rurami, jak również konieczność zabezpieczenia się przed ewentualnością nagłych wybuchów (2). Ciśnienie hydrostatyczne musi być bowiem zawsze większe niż napotykane ciśnienie złożowe (4).

Istnieją różne automatyczne wskazowniki (2), jednak litr i waga dają wyniki zupełnie jednoznaczne i zadowalające.

Na ogół używane są areometry różnych typów. Na rysunku 4-ym pokazany jest areometr Michajłowa (7).



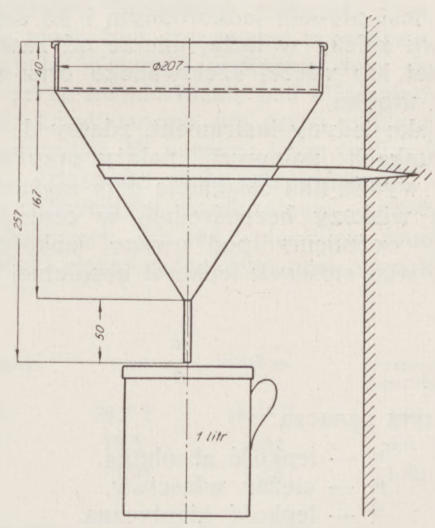
Rys. 4.

Dolną kamerę areometru napełnia się płuczką. Pełne naczynie przykrywa się nakrywką i całość zanurza się do wiadra z czystą wodą; naczynie winno swobodnie pływać; podziałka wskazuje bezpośrednio ciężar właściwy. Prosty ten aparat pozwala na częste badanie ciężaru właściwego płuczki; tylko w wypadku systematycznego i możliwie częstego jego pomiaru można wnioskować o ewentualnościach zachodzących w czasie wiercenia.

Wiskoza i własności koloidalne płuczki.

Według Persons'a płuczka, która będzie miała wystarczającą wiskozę i koloidalność w połączeniu z odpowiednią prędkością obiegu, będzie wynosiła urobek na powierzchnię z tą samą prędkością, z jaką sama płynie (2), z tym jednak zastrzeżeniem, że większe okruchy urobku będą prawdopobnie kilkakrotnie dostawały się pod ostrze świdra, aż do osiągnięcia takich wymiarów, które strumień płuczki będzie w możności unieść. W wypadku koniecznej stójki, wysoka wiskoza i własności koloidalne płuczki będą utrzymywały urobek w zawieszeniu i nie dopuszczą do jego osadzania się na spodzie (1). Niektóre iły mają własności koloidalne tak dalece rozwinięte, że płuczka z nich sporządzona, znajdując się przez pewien czas w spokoju, ulega zżelowaniu w takim stopniu, iż gwarantuje trwałe zawieszenie nawierconego urobku (1). Silne wymieszanie takiej płuczki przywraca ją z łatwością do poprzedniego stanu i przeistacza zżelowany ił w płuczkę łatwo płynną. Jak z tego wynika, wiskoza płuczki nie jest wielkością stałą (10). Przy silnym ruchu płuczka jest łatwo płynna, w spoczynku natomiast tworzy gęstą zawiesinę. Te własności określili chemicy jako własności tixotropiczne systemu koloidalnego (10).

Jeśli chodzi o pomiar wiskozy i koloidalności płuczki, będzie rzeczą obojętną, jak te badania przeprowadzać będzie kierownictwo kopalni, aby mieć dane porównawcze dla wiercenia bieżącego; jeśli jednak pragnie się przeprowadzić studia porównawcze w różnych warunkach pracy świdra, winny być ustanowione ściśle określone wzorce. Dążenie to jest szeroko omawiane w literaturze fachowej, jednak mnogość istniejących recept nie dała jeszcze wzorca ostatecznego.



Rys. 5.

Powszechnie używany jest do pomiarów wiskozy i koloidalności płuczki, jako aparat polowy, lej z kapilarą — jak na rys. 5 — Marsh funnel Viscosimeter) (4).

Wymiary tego leja podane są w tabeli I.

Tabela I.

Poz.		a	b	c	d
1.	w/g norm amerykańskich w calach (4)	6	12	2	3/16
2.	w/g Zimmer'a (3) w mm	150	305	50	5
3.	w/g projektu autora	207	167	50	5

U góry lej zaopatrzony jest w wyjmowane sito o oczkach 2 mm, celem eliminowania grubszego materiału; sam lej sporządzony jest z żelaza galwanizowanego lub z mosiężnej blachy grubości 1 mm.

Przy pomiarze tym wiskozymetrem miarodajny jest czas wypływu jednego litra płuczki. Aparatem tym można pracować bez wywierania ciśnienia lub też wypływ odbywa się pod ciśnieniem nadmiaru płynu, przy zastosowaniu metody pełnego leja, którego całkowita pojemność wynosi około dwa litry. Ta ostatnia metoda została uznana jako wzorcowa przez Am. Kom. Prak. Wiertniczej w Chicago w 1936 (4)).

Ale i ten wzorzec nie daje objektywnych danych, gdyż na wynik próbny wpływa szereg czynników, a zwłaszcza ciężar właściwy płuczki. Dopóki pomiary będą wyrażane jedynie czasem wypływu, dopóty nie ma mowy o możności porównywania wyników. Celem uniknięcia wieloznaczności, należy wyrażać wiskozę w centypoisach, jak się to czyni dla wszelkich płynów lekkich. Równocześnie należy się jednak zastrzec, że mierzona wiskoza da jedynie pojęcie o „wiskozie pozornej" (4), gdyż płuczka jako taka, nie jest płynem jednorodnym i jej szybkość wypływu zależy w dużej mierze od zawartości iłu mniej lub więcej zżelowanego oraz od domieszki urobku.

Lej, jako jedyny instrument, zdatny do użycia w warunkach polowych, należy przystosować tak, by wyniki nim osiągnięte dały możność wyrażania wiskozy bezpośrednio w centypoisach.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę lepkość kinetyczną, jako stosunek lepkości absolutnej do gęstości,

$$\eta = \frac{\mu}{\delta}$$

przy czym oznacza:

η — lepkość absolutną,
μ — ciężar właściwy,
δ — lepkość kinetyczną,

to tę lepkość kinetyczną obliczymy z równania Seybolt'a (6).

Lepkość absolutną dla wody w temp. 20° C przyjęto

$\mu = 0{,}01$ pois $= 1$ centypois,

wstawiając do wzoru Seybolt'a na lepkość kinetyczną

$$\eta = \frac{\mu}{\delta} = 0{,}002215\ t - \frac{1{,}8021}{t}$$

$\mu = 1$
$\delta = 0{,}998$

możemy otrzymać czas wypływu wody przez kapilarę wiskozymetru w sekundach.

Rozwiązując to równanie względem „t"

$$0{,}0022015\ t^2 - 1{,}002004\ t - 1{,}8021 = 0$$

otrzymamy $t = 31$ s; a więc lej do badania pozornej wiskozy winien być tak zbudowany, aby 1 litr wody w temp. 20° C i znajdujący się pod ciśnieniem pewnego nadmiaru płynu (przy zastosowaniu metody pełnego leja) wypływał w ciągu 31 sek.

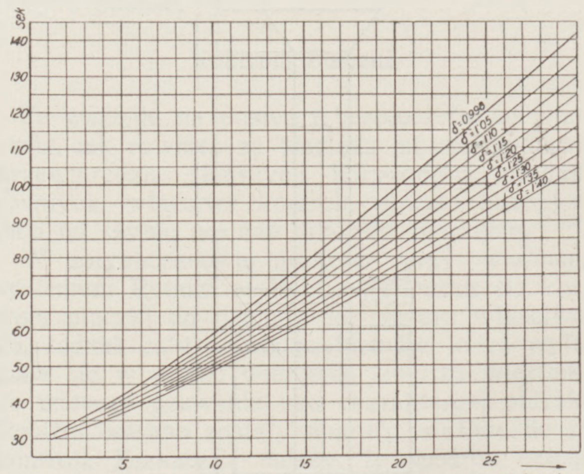
Podstawiając do wzoru Seybolt'a kolejno:

$\delta = 1{,}05,\ 1{,}10,\ 1{,}15,\ 1{,}20$ itd. do 1,40 i
$\mu = 1,\ 2,\ 3$ itd. do 30 oraz

rozwiązując to równanie w każdym wypadku względem „t", otrzymujemy wiskozę wyrażoną w sekundach. Z tych danych możemy wykreślić szereg krzywych (dla każdego ciężaru właściwego otrzymamy osobną krzywą) — jak to jest pokazane na rys. 6. Za pomocą tych wykresów, mając dany ciężar właściwy i czas wypływu płuczki przez kapilarę wiskozymetru w sekundach, wyrażamy wiskozę bezpośrednio w centypoisach.

Dla płuczki np. o ciężarze właściwym 1,23 i czasie wypływu $t = 63$ sek otrzymamy jednoznaczną cyfrę 13,5 centypoisów. Dla płuczki np. o cieżarze właściwym 1,2 i $t = 40$ sek otrzymamy cyfrę 5 centypoisów.

Metodą pełnego leja o wymiarch według norm amerykańskich otrzymuje się dla wody $t = 22$ sek; dla płuczki o cieżarze właściwym 1,23 czas wypływu 44 sek, a więc wielkości, które dawa-



Rys. 6.

łyby możność porównywania wiskozy płuczki, gdyby jej ciężar właściwy był wielkością stałą; pomiar natomiast lejem, ktżrego woda wypływa w ciągu 31 sek za pośrednictwem wykresów podanych na rysunku 6, daje wynik jednoznaczny.

Pracując bez ciśnienia nadmiaru płynu, otrzymuje się wprawdzie czas wypływu wody z leja o typie amerykańskim zbliżony, w granicach błędu, do żądanego, ale można go stosować tylko do płuczki o nieznacznej wiskozie. Przy więk-

szej gęstości i dużej wiskozie czas wypływu w końcowej fazie (gdy płynu jest już bardzo mało) znacznie się przedłuża, co prowadzi do grubych błędów. Dlatego, aby błędy te zmniejszyć, należy stosować wypływ płuczki pod ciśnieniem nadmiaru płynu.

Wymiary leja, z którego woda wypływa w czasie 31 sek, podane są w tabeli I poz. 3. Pojemność jego wynosi dwie litry. Przy pracy tym lejem górny poziom płynu ma sięgać poziomu sita; po wypływie 1 litra płuczki, ciśnienie pozostałego płynu jest dostateczne, by błędy pomiaru wyeliminować w granicach doświadczalnych.

Pomiar czasu wypływu winien odbywać się w zasadzie pod stałym ciśnieniem. Postulat ten można łatwo urzeczywistnić, stosując metodę dwu identycznych lejów, umieszczonych jeden nad drugim. W miarę wypływu płuczki z leja dolnego ta sama jej ilość jest uzupełniana z leja górnego, co pozwala utrzymać stałe ciśnienie w leju pomiarowym. W warunkach jednak kopalnianych wystarczającą będzie dokładność przy pracy jednym lejem.

Dok. nast.

Inż. Ewa NEYMAN-PILATOWA

Lwów

Oleje syntetyczne otrzymane z węglowodorów nienasyconych

Komunikat wygłoszony na X-tym Zjeździe Naftowym we Lwowie

W Laboratorium Technologii Nafty Politechniki Lwowskiej prowadzone były w ciągu ostatnich dwu lat badania nad przebiegiem polimeryzacji lekkich węglowodorów olefinowych na oleje smarowe. Wyniki przedstawione w niniejszym komunikacie uzyskane zostały przez pp. T. Batkowskiego, A. Rożdżeńskiego i W. Laskowskiego jako część ich pracy dyplomowej.

Jak wiadomo, reakcje polimeryzacji węglowodorów olefinowych należą do typu reakcji egzotermicznych i jako takie przebiegają łatwiej w temperaturach niskich niż w wysokich. Dla przyśpieszenie ich przebiegu konieczne jest przy stosowaniu niskich temperatur użycie odpowiednich katalizatorów. Jak stwierdzono, najlepszymi katalizatorami dla reakcyj polimeryzacji, prowadzących do uzyskania produktów zbliżonych swymi własnościami do olejów smarowych, są fluorek boru i bezwodny chrorek glinu. W przeprowadzonych w tutejszym laboratorium eksperymentach stosowano jako katalizatora chlorek glinu firmy Kahlbaum i Fraenkel-Landau, oraz oraz chlorek glinu przygotowany z pyłu glinowego w laboratorium, gdyż ten, jako świeżo sporządzony, okazał się bardziej aktywnym od sprowadzanego.

Pierwsze próby polimeryzacji przeprowadzono na prawie czystym indywiduum chemicznym, a mianowicie na izo-amylenie, otrzymanym przez odwodnienie alkoholu izo-amylowego nad tlenkiem glinu w temp. 350—400° C. Izoamylen (C_5H_{10}) o temp. wrzenia 21° C traktowano w roztworze pentanu około 25%-mi clorku glinu przy intensywnym mieszaniu w temp. 5—10° C. Po ukończeniu reakcji i rozłożeniu przy pomocy wody produktów addycji olefinów z chlorkiem glinu, rozdystylowano warstwę węglowodorową i otrzymano około 50% oleju, wrzącego powyżej 123° przy 10 mm Hg. Olej ten, jako powstały przez dodawanie się do siebie drobin amylenu, jest naturalnie produktem nienasyconym i jako taki nie może być stosowany w miejsce olejów smarowych. Wiązania olefinowe dają się łatwo usunąć przez uwodornienie pod ciśnieniem z niklem jako katalizatorem lub przez rafinację kwasem siarkowym. W wierszu 1-ym tablicy I-ej podane są własności oleju, otrzymanego z amylenu po całkowitym uwodornieniu zarówno wiązań olefinowych, jak też i pierścieni aromatycznych. Niski ciężar gatunkowy przy wysokim ciężarze drobinowym, dużej wiskozie i wysokości biegunowej („Polhöhe") wynoszącej 1,91 (co odpowiada mniejwięcej indeksowi wiskozowemu około 100 lub wyżej), wskazują na silnie parafinowy charakter otrzymanego oleju. Zawartość pierścieni, oznaczona metodą H. I. Watermana, wynosząca jedynie 6%, potwierdza również to spostrzeżenie. Olej ten poddano próbie utlenienia (według angielskiego ministerstwa lotnictwa) i znaleziono, że w ciągu 12 godzin nie utworzyły się nawet ślady asfaltów. Niekorzystnym zjawiskiem, zaobserwowanym w czasie utlenia-

Tablica 1.

	wydajność %	d_4^{20}	p. anil. °C	c. drob.	% pierścieni	V 50°	V/100°	wysokość biegunowa
1	50	0,8513	147	620	6	251° E	10,6° E	1,91
2	27	0,8477	116,5	425	15	18,5	2,04	6,8
3	46	0,8543	95	327	27	1,98	1,25	1,89

nia, był ogromny wzrost wiskozy (aż do 27,5° E przy 100° C), spowodowany jednak nie tworzeniem się wyżej drobinowych substancji, lecz wyparowaniem dużej ilości lżejszych frakcji olejowych. Fakt ten świadczy równocześnie o tym, że otrzymany polimer zawiera znacznie wyżej drobinowe związki niżby to wskazywał podany w tabeli średni ciężar drobinowy 620.

W drugiej części pracy, chcąc posługiwać się jako materiałem surowym produktem bardziej technicznym, aniżeli izoamylen otrzymany z alkoholu amylowego, wyfrakcjonowano z eteru naftowego frakcję pentanową (31—38° C) i poddano ją chlorowaniu na świetle, uzyskując po dwukrotnym chlorowaniu 46% monochlorków, z których odszczepiono chlorowodór przez przepuszczenie ich przez warstwę wapna w temp. 220—260° C. Uzyskaną na tej drodze mieszaninę olefinów pięcio-węglowych, o nieznanej bliżej budowie, poddano polimeryzacji z chlorkiem glinu w warunkach identycznych do stosowanych w wypadku czystego izoamylenu. Po oddystylowaniu lżejszych polimerów i rafinacji kwasem siarkowym uzyskano 27% oleju o własnościach podanych w tablicy I-ej (w wierszu 2-gim). Jak widać z wartości wiskozy, olej ten jest o wiele lżejszy od poprzedniego, co wskazuje na fakt, że polimeryzacja nie poszła w tym wypadku bardzo daleko. W odróżnieniu od pierwszego przykładu mieliśmy tu do czynienia z węglowodorami przeważnie normalnymi (nierozgałęzionymi), które, jak stwierdził H. I. Waterman, polimeryzują się trudniej od węglowodorów rozgałęzionych i posiadają większą tendencję do cyklizacji, co odzwierciedla się w zawartości pierścieni wynoszącej 15%. Niekorzystna dla celów smarowania strona krzywa lepkości z temperaturą (wysokość biegunowa 6,8 indeks wiskozowy — 14) ma swoje uzasadnienie prawdopodobnie w samej budowie drobin węglowodorów.

Jako trzeciego surowca użyto do polimeryzacji benzyny krakowej względnie węglowodorów olefinowych w niej zawartych. Benzyna pochodziła z krakingu systemu Crossa i była nam łaskawie użyczona przez firmę „Galicja“. Zawartość olefinów (oznaczona przy pomocy kwasu siarkowego) jest w najlżejszych frakcjach tej benzyny największa (18%), zaś we frakcji wrzącej powyżej 164° C najmniejsza (7%). Przeciętna zawartość nienasyconych wynosi 12%. Parę doświadczeń, przeprowadzonych na tej benzynie, ilustruje tablica 2.

Po reakcji polimeryzacji, którą prowadzono około 15 godzin w temperaturze pokojowej, oddystylowano benzynę, która zawierała zawsze jeszcze 5—7% olefinów. Wydajność polimerów, wrzących powyżej 96° C przy 8 mm Hg, wyniosła przeciętnie 77% licząc na olefiny zawarte w benzynie surowej. Z wszystkich frakcji odpędzono łącznie lżejsze części do 150°/1 mm i uzyskany olej w ilości 46% poddano hydrowaniu dla usunięcia węglowodorów nienasyconych. Własności tego oleju przedstawione są również w tablicy 1-ej. Jak widać, jest to olej bardzo lekki, dość silnie zcyklizowany, charakteryzujący się jednak płaską krzywą wiskozy (ind. wiskozowy wynosi około 100).

Porównując te produkty polimeryzacji, uzyskane z trzech różnych surowców, dochodzi się do wniosku, że zarówno ze względu na wydajność, jak też na własności fizykalne olejów, polimeryzacja czystych węglowodorów nienasyconych daje rezultaty najpomyślniejsze. Charakterystyczny również jest fakt, że przy polimeryzacji izo-amylenu powstało bardzo mało polimerów niskodrobinowych. Przeliczając temperaturę, do której odpędzano lżejsze produkty, na temperaturę przy ciśnieniu 760 mm, otrzymujemy dla omówionych trzech olejów kolejne wartości 258, 377 i 348° C. Olej pierwszy po oddystylowaniu frakcji wrzących do 258° posiada ciężar drobinowy 620 i lepkość niezmiernie wysoką w przeciwieństwie do obu następnych olejów. Polimeryzacja poszła zatem od razu bardzo daleko, nie dając frakcji pośrednich (zbliżonych własnościami do nafty i oleju gazowego), tak charakterystycznych dla następnych dwóch doświadczeń.

Jeśli chodzi o praktyczne zastosowanie tego procesu dla fabrykacji wysokowartościowych olejów, mogących służyć jako dodatki dla podwyższania indeksu wiskozowego olejów smarowych, to na podstawie dotychczasowych doświadczeń możnaby wysnuć następujące wnioski: Polimeryzacja mieszaniny olefinów oparta jest wprawdzie na tańszym surowcu — prowadzi jednak przy niskich wydajnościach do produktu niejednolitego o stosunkowo niskim ciężarze drobinowym i, jak w wypadku doświadczenia drugiego, o minusowym indeksie wiskozowym. Interesująca natomiast wydaje się polimeryzacja czystych i możliwie rozgałęzionych węglowodorów olefinowych (od C_3 do C_6), gdyż prowadzi ona do bardziej jednolitego i wysokodrobinowego produktu, o wysokiej wiskozie, dużym indeksie wiskozowym i dużej odporności na utlenianie.

Tablica 2.

	frakcja	% olef.	t°C polim.	czas polim. godz.	n_D^{20}	d_4^{20}
I	80—140	13	20	15	1,4882	0,882
II	80—140	13	5	18	1,4882	0,881
III	30—185	12	20	15	1,4823	0,865
IV	30—70	17	20	15	1,4681	0,836

(n_D^{20}, d_4^{20}:) polimery wrzące powyżej 96° C/8 mm

Inż. F. CHIERER
Raf. „Jedlicze“

Nowe kryteria oceny jakości olejów cylindrowych

Podstawy oceny towaroznawczej olejów cylindrowych są bardzo szczupłe i mało dostosowane do warunków pracy w maszynie parowej, lokomobili, czy też parowozie.

Wyrazem tego stanu rzeczy są przepisy norm oraz sprzeczne i pogmatwane pojęcia o jakości olejów cylindrowych.

Obowiązujące przepisy oraz bardzo mała ilość prac i publikacyj z tego zakresu sprawiają, że niejednokrotnie trudno jest rozwiązać problem praktykom smarowym, — który olej cylindryczny uznać należy do danego celu za dostatecznie dobry, producentom — jakimi kierować się kryteriami przy tendencjach zmierzających do uszlachetnienia jakości; nie wspominam już o sferach konsumentów, którzy na podstawie fałszywie zasłyszanej gdzie niegdzie informacji, domagają się olejów o specjalnych właściwościach, jak np. o niskiej liczbie gudronowej, lub produkowanych wyłącznie z redukatów, czy też dystylatów, gdyż takie własności lub taki sposób przeróbki gwarantuje rzekomo dobrą jakość oleju.

Wydaje się rzeczą celową dla uzykania miarodajnych podstaw oceny jakości olejów cylindrowych, nie iść tylko, jak dotąd, drogą najmniejszego oporu, utrzymując, że o jakości olejów cylindrowych może decydować jedynie wynik praktyczny, otrzymany na maszynie. Dążyć natomiast należy do opracowania metod rozpoznawczych względnie nowych kryteriów oceny laboratoryjnej, możliwie jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych warunków pracy w maszynie parowej.

Wychodząc z tego założenia, należałoby przeprowadzić szereg badań porównawczych z rozmaitymi gatunkami olejów cylindrowych, a mianowicie:

1) Przystosować metodę oznaczania temperatury zapłonienia do warunków pracy w maszynie, tj. przy wyższych ciśnieniach, przy których olej cylindrowy pracuje. Zbadać laboratoryjnie, jaki związek zachodzi pomiędzy temperaturą zapłonienia, palenia i samozapłonu przy ciśnieniach do 30 atm. dla różnych gatunków krajowych olejów cylindrowych. Stwierdzić na naszych olejach cylindrowych wyniki pracy Hassenbacha (1) [1], według której dla olejów cylindrowych nie może być miarodajna ocena oparta na oznaczeniu temperatury zapłonienia przy ciśnieniu atmosferycznym, ale jedynie temperatura samozapłonu, oznaczona przy wyższych względnie najwyższych ciśnieniach, odpowiadających ciśnieniu napędowej pary.

2) Opracować metodę, która by pozwalała na oznaczenie lepkości olejów cylindrowych w rzeczywistych, wysokich temperaturach pracy, dochodzących do 300° C i wyżej, a nie tylko jak dotąd przy 100° C. Do tego celu można zastosować aparat (Zähigkeitswaage), o którym mowa w artykule Duffinga pt.: „Zähigkeit von Zylinderölen“ (2).

3) Zbadać krzywe lotności różnych olejów cylindrowych przy dużych powierzchniach parowania i dla największego upodobnienia do rzeczywistych warunków pracy, przeprowadzić oznaczenia te w strumieniu pary wodnej przegrzanej do rozmaitych temperatur oraz przy rozmaitych odpowiednich ciśnieniach. Pozostałość olejową po oznaczeniu krzywych lotności, należałoby zbadać pod względem skłonności olejów do rozkładu i tworzenia się produktów asfaltowo-koksowych.

4) Uwzględnić przy badaniach olejów cylindrowych odporność na utlenienie, jakkolwiek takie oznaczenie wydaje się na pozór niepotrzebne. Badanie to jest w rzeczywistości bardzo celowe, zwłaszcza w odniesieniu do parowozów, przy których na odcinkach nie wymagających przezwyciężania oporu, a głównie przy jeździe w dół, wyłącza się dopływ pary, przez co przestrzeń w cylindrze nad tłokiem wypełnia się powietrzem. Nowoczesne parowozy wyposażone są dla ekonomii cieplnej w urządzenie, dostarczające w takich wypadkach do komory cylindra w miejsce pary ogrzanego nawet do powyżej 300° C powietrza, które wywołuje bardzo intensywne procesy utleniające oleju.

5) Oznaczyć właściwości smarnicze różnych olejów cylindrowych przez zastosowanie stojących do dyspozycji sposobów określania wartości związanych ze smarnością, jak zdolności zwilżania powierzchni żelaznych, adhezji i współczynników tarcia.

We wskazanych wyżej granicach przeprowadzano badania porównawcze różnych gatunków olejów cylindrowych, nadających się według obowiązujących przepisów do pary wysoko przegrzanej. Badania te przeprowadzono przede wszystkim dlatego z takimi gatunkami, aby przekonać się, czy słuszna jest opinia, jakoby z surowca rodzimego nie można uzyskać olejów, nadających się do tego celu.

Oznaczenie właściwości opisanych powyżej w punkcie 1 i 2 nie było możliwe z powodu braku potrzebnych aparatów. Badania opisane w punkcie trzecim przeprowadziliśmy na razie tylko częściowo. Odporność na utlenienie określono metodą oksydacyjną „DTD 109“, zaś zdol-

[1]) Patrz spis literatury przy końcu artykułu.

ność zwilżania oznaczono jako liczbę „Z" (3), a współczynnik tarcia Friktometrem Wildera (4). Według tego schematu zbadano amerykański olej typu „wiskozynowego", zwyczajny olej krajowy oraz gatunki otrzymane pojedynczą rozpuszczalnikową metodą rafinacyjną i podwójną metodą rozpuszczalnikową.

Zasadnicze własności tych olejów i wyniki opisanych badań, zebrano w następującej tabeli:

	I. Olej amerykański	II. Olej krajowy	III. Olej krajowy rafinowany metodą rozpuszczalnikową	IV. Olej krajowy rafinowany podwójną metodą rozpuszczalnikową
Ciężar właściwy	0,903	0,954	0,943	0,916
Temp. zapłonu	308°	300°	304°	303°
V/100	5,76° E	6,12° E	8,39° E	5,20° E
Temp. krzepnięcia	+ 5°	+ 4°	+ 10°	— 11°
Conradson	3,02%	3,23%	3,35%	3,35%
Zaw. asfaltu tw.	ślady	0%	0%	0%
Zaw. koksu	0%	0%	0%	0%
Zaw. popiołu	0,013%	0,01%	ślady	ślady
Liczba kwasowa	0,03	0,03	0,03	0,03
Zaw. gudronu	— 12%	24%	76%	— 14%
Lotność w 300° po 1 h	2,12%	2,00%	2,31%	2,27%
Lotność w 300° po 5 h	9,12%	4,39%	9,70%	8,86%
Lotność w 300° po 10 h	16,07%	15,09%	18,21%	15,19%
Tw. asfalt po lotn.	0,069%	3,18%	0,42%	0%
Koks po lotn.	0,86%	0,76%	0,47%	0,41%
Po 12 h oksydacji:				
Asfalt tw.	0,12%	8,43%	0%	0%
Koks	0,07%	0,09%	0%	0%
Liczba kwasowa	1,97	1,74	0,64	0,99
L. zwilż. „Z"	26	24,6	30	26
Wsp. tarcia „μ"	0,154	0,127	0,14	0,15

Otrzymane wyniki pozwalają przyjąć, że:

1) Temperatura zapłonienia nie może służyć jako miarodajny wskaźnik lotności olejów w wysokich temperaturach, ponieważ gatunek o wyższym zapłonie, może zawierać większą ilość części lotnych od sorty o niższej temperaturze zapłonienia.

Analiza pozostałości olejowych po oznaczeniu krzywej lotności może zorientować o skłonności oleju cylindrowego do tworzenia się części nierozpuszczalnych w benzynie normalnej i benzenie, zwanych asfaltem twardym względnie koksem,

2) Wprowadzenie metody oksydacyjnej jako nowego kryterium wartościowania olejów cylindrowych do parowozów jest celowe, gdyż pozwala na określenie odporności oksydacyjnej rozmaitych olejów cylindrowych. Różnice znalezione przy badaniu laboratoryjnym zgodne są — jak stwierdzono przy próbach porównawczych na parowozach — z wynikami praktycznymi.

3) Zdolność zwilżania powierzchni żelaznych oraz współczynnik tarcia olejów cylindrowych zależy od metody rafinacyjnej, a w większej jeszcze mierze od surowca, z którego otrzymano olej. Wartości te są podobne dla olejów krajowych i amerykańskiego typu „wiskozynowego". Wadą tych metod jest trudność przeprowadzenia oznaczeń w wysokich temperaturach, odpowiadających warunkom pracy.

4) Z surowca krajowego można otrzymać metodą rozpuszczalnikową oleje cylindrowe o zupełnie podobnych własnościach jak „wiskozynowy" olej amerykański.

5) Wprowadzone nowe kryteria oceny jakości olejów cylindrowych umożliwiają szersze i miarodajniejsze różnicowanie gatunków. Powyższe potwierdziły próby praktyczne z olejem krajowym, upodobnionym według tych kryteriów do oleju amerykańskiego na parowozach, do których smarowania stosowano dotąd jedynie olej importowany.

Rezultaty dotychczasowych badań, wyczerpujących tylko częściowo nakreślony wyżej pro-

gram, i ich zbieżność z wynikami ruchowymi, powinny zachęcić do badań w kierunku dalszego opracowania laboratoryjnych metod rozpoznawczych, zbliżonych jak najbardziej do rzeczywistych warunków pracy.

Badania lotności olejów cylindrowych w strumieniu pary przegrzanej do wysokich temperatur i ciśnień oraz określanie adhezji w temperaturach do 300° C na prostym urządzeniu, są w toku. Wyniki tych prac, będą osobno opublikowane.

Literatura:

1. H. Hassenbach: Die Beziehung zwischen Flamm-Brenn- und Zündpunkt bei Zylinderölen unter Druck bis 30 Atmosphären Überdruck. Breslau 1930, Komissionsverlag Max Nessel.

2. O. Duffing: Zähigkeit von Zylinderölen, Oel u. Kohle, XII, 1936, str. 420.

3. F. Irauth und E. Neyman: Zur Benetzungsfähigkeit von Schmierölen. Petroleum XXXI, Nr 49 (1935).

4. H. Burstin: Problemy smarowania łożysk w świetle nowych poglądów fizyko-chemicznych. Przegląd Chemiczny, styczeń 1938.

X Zjazd Naftowy we Lwowie

Dnia 28 i 29 maja br. odbył się we Lwowie w salach politechniki X Zjazd Naftowy.

Jako dziesiąty, miał Zjazd ten szczególnie uroczysty charakter jubileuszowy, którą to okoliczność podniósł przewodniczący w przemówieniu otwierającym Zjazd, oraz w krótkim rzucie oka wstecz na rolę, jaką zjazdy naftowe w życiu naszego przemysłu odgrywać zaczęły i odgrywają.

Obecny Zjazd odbył się w dwa lata po poprzednim, dziewiątym, co było niejako wykroczeniem przeciw dotychczas przestrzeganemu zwyczajowi odbywania tych zjazdów corocznie.

Najważniejszą przyczyną nie urządzenia zjazdu w roku ubiegłym był niewątpliwie, pierwszy w niepodległej Polsce, wielki Kongres Inżynierów, zorganizowany przez Naczelną Organizację Inżynierów (N. O. I.), który odbył się w miesiącu wrześniu we Lwowie.

X Zjazd Naftowy był lepiej niż wszystkie poprzednie obesłany referatami, których zgłoszono 46, podczas gdy największa ilość referatów zgłoszona na poprzednie zjazdy wynosiła 41 na VIII Zjazd.

Niżej umieszczone zestawienie referatów, podzielonych na grupy stosownie do ich treści, uwidacznia z jednej strony wzrastające zainteresowanie świata naftowego zjazdami, znajdujące wyraz w wzrastającej ilości referatów, z drugiej w treści referatów odzwierciedlającej potrzeby chwili.

Widzimy, że na pierwszym miejscu stoją zainteresowania natury technicznej, a mianowicie kopalnictwo, któremu poświęcono 92 referaty: (49 o wiertnictwie, 43 o wydobywaniu ropy), tj. 29% wszystkich referatów, rafinerie obejmujące 84 referaty, tj. 27%, gazownictwo 35 referatów, tj. 11,2%, geeologia i geofizyka miała 44 referaty, czyli 14,2%. Dużo uwagi poświęcono sprawom gospodarczym i zagadnieniom prawniczym. Ilość referatów z tej dziedziny prawie stale wzrasta, a cała ilość wygłoszona na dziesięciu zjazdach wynosiła 46, czyli 14,8%.

Zestawienie prac zgłoszonych na Zjazdy Naftowe.

Zjazd	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Razem
Z dziedziny ogólno-naftowej i gospodarczej	—	3	2	5	4	6	9	6	4	7	46
„ wiertnictwa	3	3	7	6	8	4	3	3	4	8	49
„ eksploatacji	5	4	3	6	5	4	5	5	4	2	43
„ geologii i geofizyki	3	3	4	3	4	—	2	4	9	12	44
„ organizacji pracy	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—	7
„ ustawodawstwa naftowego	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	3
„ gazoznawstwa	—	4	1	—	7	7	2	11	2	1	35
„ rafineryjnej	—	1	9	10	7	3	13	11	14	16	84
Razem	14	20	28	32	35	24	34	41	37	46	311
Z czego ogłoszono drukiem	14	15	17	21	20	11	16	25	23	—	162
Uchwalone rezolucje	30	15	25	20	24	8	12	10	13	6	163

W Kongresie tym, który zgromadził przeszło 2 000 inżynierów z całej Polski i na którym wygłoszono 84 referaty treści gospodarczo-technicznej, wzięli czynny udział również inżynierowie pracujący w przemyśle naftowym, i to stanowiło najważniejszą przeszkodę urządzenia w tymże samym roku innego zjazdu przy udziale prawie tych samych sił inżynierskich.

Zestawienie to dowodzi, że cel jaki sobie inicjatorzy zjazdów wytknęli został w całości osiągnięty, jakkolwiek nie od razu.

Celem tym było stworzyć publiczne niemal forum, przed którym zastępcy przemysłu naftowego, jego odpowiedzialni kierownicy, jako też i pracownicy wszelkich zawodów i zatrudnień, mogliby zdawać sprawę z osiągniętych zdobyczy natury naukowej czy też technicznej, handlowej lub organizacyjnej, a także wypowiadać swoje bóle i potrzeby, zwracać uwagę na popełniane błędy i zwracać się do kompetentnych czynników, czy to w łonie przemysłu, jako takiego, czy też miarodajnych władz państwowych, z uzasadnionymi żądaniami.

Technika organizacji zjazdów udoskonala się stale, jakkolwiek i dziś jeszcze wymaga pewnych ulepszeń.

Inżynierowie rafineryjni przyjęli bardzo praktyczną i naśladowania godną zasadę, poświęcenia pewnych zjazdów szczególnym zagadnieniom, do których dostosowywali treść swoich referatów. I tak na III Zjeździe referaty rafineryjne omawiały przede wszystkim sprawy powiększenia wydobycia benzyny z ropy, IV Zjazd zajmuje się uszlachetnieniem asfaltów ropnych dla celów drogowych, V Zjazd zaleca produkcję bituminów drogowych, VII stwierdza, że sprowadzanie obcych przetworów naftowych jest zbędne itp.

II Zjazd w roku 1928, połączony z poświęceniem kamienia węgielnego pod pomnik Ignacego Łukasiewicza w Krośnie, odbył się w Krośnie i Jaśle.

III Zjazd ustanowił fundację medalu imienia Ignacego Łukasiewicza, nadawanego przez Zjazdy Naftowe w uznaniu zasług położonych dla przemysłu.

Podczas VI Zjazdu, odbytego również w Krośnie i Jaśle w roku 1932 dokonano odsłonięcia pomnika I. Łukasiewicza.

Spośród dziesięciu zjazdów, 5 odbyło się we Lwowie, 2 w Borysławiu, 2 w Krośnie i Jaśle, a jeden w Drohobyczu.

Jakkolwiek odbywanie zjazdów w ośrodkach przemysłowych jest z zasadniczych względów bardzo racjonalne i posiada wiele cech niewątpliwie dodatnich, to jednak umieszczenie większej ilości przyjezdnych nastręcza tak duże trudności, a Lwów, jako wielkie miasto najbliżej ośrodków pracy przemysłu naftowego położone, przedstawia tak znaczne dogodności, iż połowa zjazdów w tym mieście się odbywała.

Dogodności miasta powiększa gościnność Politechniki Lwowskiej, która, stawiając zjazdom do dyspozycji swoje sale i audytoria, umożliwia odbywanie zgromadzeń plenarnych i posiedzeń sekcyjnych w najdogodniejszych warunkach.

Imieniem Rady Zjazdów Naftowych, niech mi wolno będzie na tym miejscu złożyć Władzom Politechniki Lwowskiej jak najcieplejsze podziękowania.

W zjazdach naftowych uczestniczą zawsze najwyższe władze państwowe, a przede wszystkim zastępcy Ministerstwa Przemysłu i Handlu i Spraw Wojskowych. Niestety, nie widujemy zastępców Ministerstwa Skarbu.

W VI Zjeździe, odbytym w Krośnie i połączonym z odsłonięciem pomnika Ignacego Łukasiewicza, uczestniczył pośrednio Pan Prezydent Rzeczypospolitej, zastąpiony przez ówczesnego Ministra Przemysłu i Handlu, gen. dra Zarzyckiego, jako specjalnego wysłannika.

Wygłoszone referaty bywają drukowane na łamach dwutygodnika „Przemysł Naftowy“, a spośród zgłoszonych na dziewięć zjazdów 265 referatów opublikowano wszystkie, których treść referenci dostarczyli redakcji, tj. 162, czyli 61% zgłoszonych na zjazdy.

Nad wygłaszanymi referatami wywiązują się bardzo ożywione i często długotrwałe dyskusje, których owocem są rezolucje względnie wnioski, ujmujące w zwięzłych słowach potrzeby i żądania przemysłu.

Rezolucje te uchwalane na ostatnich, plenarnych zebraniach każdego zjazdu, których na dziesięciu zjazdach było ogółem 163, treścią swoją odzwierciadlają aktualne sprawy, a przede wszystkim bolączki przemysłu.

Stwierdzają one również dobitnie użyteczność zjazdów, objawiającą się w zwracaniu uwagi ogółu, a zwłaszcza kompetentnych czynników na najaktualniejsze zagadnienia technicznej, organizacyjnej, finansowej lub prawnej natury.

I tak widzimy, że już na pierwszym zjeździe zwrócono uwagę na potrzebę wprowadzenia żurawi przewoźnych dla wierceń płytkich poszukiwawczych. Realizacja tego postulatu nie nastąpiła natychmiast, ale bądź co bądź uznano jego słuszność i od kilku już lat pojawiają się rozmaite typy takich żurawi, a Fundusz Popierania Wiertnictwa Naftowego powziął bardzo celową inicjatywę ogłoszenia konkursu na budowę żurawi przewoźnych lżejszego i cięższego typu.

Za tę szczęśliwą inicjatywę i trafne zrozumienie celu swego istnienia należy się Funduszowi Wiertnictwa szczere uznanie.

Innym żądaniem, wyrażonym w rezolucjach, było wymaganie, aby wiercenia poszukiwawcze były wykonywane jako rdzeniowe. Postulatowi temu nie uczyniono dotąd w całej pełni zadość, jednak uznano jego słuszność i czyni się usiłowania by go spełnić.

Zwracano uwagę na konieczność zastąpienia szkodliwego i kosztownego tłokowania znacznie ekonomiczniejszym pompowaniem, lub innym sposobem wydobywania ropy.

Życzenie to, którego spełnienie pociąga za sobą konieczność znacznych inwestycyj, zwłaszcza w Borysławiu, nie może być tak rychło urzeczywistnione, jakby tego interes przemysłu wymagał, lecz zyskuje coraz więcej zwolenników.

Inne rezolucje domagały się kilkakrotnie zmiany ustawodawstwa naftowego w kierunku ułatwienia wierceń poszukiwawczych i umniejszenia obciążeń produkcji obecnie istniejących, a tym samym podniesienie rentowności przemysłu.

Ten sam cel miały wezwania centralnych władz do zmiany polityki podatkowej i taryfowej w stosunku do przemysłu naftowego.

W tej dziedzinie niestety wyniki są bardzo nikłe, czym nie należy zrażać się i trzeba ponawiać żądania coraz głośniej i natarczywiej.

Nie doczekało się dotychczas realizacji wielokrotnie ponawiane żądanie stworzenia instytucji naukowo-badawczej, która by zajmowała się szeregiem problemów z dziedziny techniki kopalnianej, przede wszystkim wydobywania ropy dla naszych kopalń, należących przede wszystkim do mniejszych przedsiębiorstw, które nie są w możności dokonywać takich prac własnymi środkami.

Instytucja taka, mająca cel praktyczny, do którego zdążałaby naukowymi drogami, podniosłaby niewątpliwie rentowność naszych starych kopalń, przez obniżenie kosztów wydobycia i lepsze wykorzystanie zasobów ropy w złożu się znajdujących.

Powtórzenie wszystkich rezolucyj uchwalonych na 10-ciu zjazdach przekroczyłoby znacznie ramy niniejszego sprawozdania, przegląd ich jednak jest bardzo pouczający i dowodzi celowości zjazdów naftowych, jako instytucji i stwierdza racjonalność drogi, po której one kroczą. Niezrealizowanie niektórych postulatów nie powinno uczestników zjazdów zrażać do dalszej pracy, lecz przeciwnie, pobudzać ich do tym energiczniejszych wysiłków w celu osiągnięcia zamierzonego celu, którym jest podtrzymanie i odrodzenie naszego przemysłu naftowego.

Zjazdy naftowe posiadają stałą „Radę Zjazdów Naftowych" opartą od kilku lat o własny statut, czy regulamin, którym się kieruje we wszelkich poczynaniach, mających związek z urządzaniem i zwoływaniem zjazdów.

W radzie tej są zastąpione wszystkie organizacje fachowe, zawodowe lub reprezentacyjne, istniejące w naszym przemyśle naftowym, wyższe uczelnie i Polski Instytut Geologiczny.

Tym samym zjazdy te stały się niejako własnością całego przemysłu jako takiego i są powołane do zabierania głosu we wszelkich sprawach, które z tym przemysłem mają jakąkolwiek łączność.

Inicjatywa do stworzenia instytucji Zjazdów Naftowych powstała w łonie Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, to towarzystwo dzierży dotychczas w swych rękach ster tych zjazdów za pośrednictwem generalnego sekretariatu, urzędującego w biurach tego towarzystwa.

Należy zaznaczyć, że Krajowe Towarzystwo Naftowe, zrozumiawszy natychmiast znaczenie, jakie zjazdy naftowe dla przemysłu mieć powinny, nadzwyczaj czynnie z wymienionym stowarzyszeniem współpracuje, tak że stwierdzić należy, iż zjazdy naftowe zawdzięczają swoje powodzenie, poza prelegentami, ponoszącymi trud opracowywania referatów, zgodnej i uzupełniającej się współpracy Krajowego Towarzystwa Naftowego we Lwowie i Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Borysławiu.

Jakkolwiek stowarzyszenie to obchodziło w roku 1936 dziesięciolecie swojego istnienia i swej pracy, to jednak nie ulega wątpliwości, że stworzenie i utrzymywanie zjazdów naftowych jest jednym z najważniejszych i najpopularniejszych uzewnętrznień żywotności tego stowarzyszenia, dlatego też sądzimy, że omawiając rolę, jaką zjazdy naftowe w życiu przemysłu odgrywają, i znaczenie, jakie dla jego rozwoju nabrały, nie będzie od rzeczy przedstawić w kilku cyfrach ilości inżynierów, zajętych w przemyśle naftowym i część owocu ich pracy.

Według statystyki Stowarzyszenia P. I. P. Naft. prowadzonej w odniesieniu do swych członków, w przemyśle naftowym pracowało w ostatnim dziesięcioleciu około 223 inżynierów Polaków razem z poprzednio przybyłymi.

Cyfra ta jest absolutnie za niska odnośnie do inżynierów Polaków, albowiem nie wszyscy przystępowali do Stowarzyszenia, które ich statystykę prowadziło. Odnosi się to przede wszystkim do inżynierów zatrudnionych w rafineriach, którzy w ogóle nie bardzo licznie do Stowarzyszenia przystępują, uchylając się od statystyki, oraz do około 10% inżynierów zatrudnionych chwilowo w kopalnictwie lub innych działach przemysłu.

Statystyka niniejsza nie obejmuje wcale inżynierów Żydów oraz Rusinów, którzy, nie przyznając się do narodowości polskiej, nie mogli stać się członkami Stowarzyszenia i nie biorą wcale udziału w pracach zjazdów naftowych.

Wymienioną cyfrę 223 inżynierów należy przeto przyjmować i rozważać z wyżej przytoczonymi zastrzeżeniami.

Stosownie do zatrudnienia, zajmują wymienieni inżynierowie następujące stanowiska:

dyrektorów	20
kierowników kopalń	27
asystentów kopalń	12
warsztatowców	3
konstruktorów	1
elektryków	2
geologów	11
gazoliniarzy	11
gaziarzy	14
termików	4
rafinerów	14
inż. w urzęd. górniczych	10
profesorów	5
samoistn. przedsięb.	10
inż. dozoru kotłów	3
inż. w Mech. St. Dośw.	2
w szkoln. zawodowym	1
Razem	150
zmarło	10
odeszło z przemysłu	63
nie ma wieści o	10
	223

Zestawienie powyższe jest bardzo pouczające. Rzuca się w oczy fakt, że nasz przemysł naftowy zatrudnia tylko jednego konstruktora, co dowodzi, że nasze fabryki narzędzi i maszyn

wiertniczych są raczej tylko warsztatami naprawiającymi lub wyrabiającymi dawno ustalone typy urządzeń, a zrezygnowały zupełnie z wszelkiej pracy twórczej, której jest przecież bardzo dużo do wykonania. Znamienna jest też cyfra 10 inżynierów pracujących jako samoistni przedsiębiorcy, co świadczy o bardzo małej inicjatywie i odwadze naszych inżynierów, albo o braku zasobów finansowych. Prawdopodobnie obydwie przyczyny wywarły swój wpływ na ten stan rzeczy, którego też nie możemy uznać za korzystny.

Niskim bardzo jest stan inżynierów zatrudnionych w kopalnictwie (39 wraz z asystentami), a 14 inżynierów rafinerów, należących do Stowarzyszenia pozwala wnosić o małych ich zainteresowaniach pracą zbiorową, albo o przewadze osób nie mających warunków należenia do tego Stowarzyszenia.

Interesującym jest również zestawienie inżynierów, objętych powyższą statystyką, stosownie do ich wieku. I tak: w wieku poniżej lat 30 mamy tylko 4%, do lat 35 — 13%, do 40 — 22%, do 45 — 18%, a powyżej 45 lat aż 42,5%. Z czego wnosić wolno, że napływ młodych sił inżynierskich (do lat 35 tylko 17%), jest nadzwyczaj nikły i wręcz niewystarczający. Jest to objaw niewątpliwie niepokojący, a nawet wprost groźny.

Na zakończenie kilka cyfr o pracy wydawniczej inżynierów pracujących w naszym przemyśle naftowym. Mogą się oni poszczycić wydaniem następujących fachowych i naukowych publikacyj:

1. Racjonalizacja i normalizacja żurawia kombinowanego linowo-żerdziowego.
2. Konstrukcyjne rozwiązanie normalnego żurawia linowo-żerdziowego.
3. Normy budynków kopalnianych.
4. Pompowanie ropy z głębokich otworów.
5. Gospodarka złożem ropnym.
6. Podręcznik naftowy:
   - Tom I, część I i II „Geologia naftowa".
   - Tom II, część I i II (zeszyt 1 i 2) „Wiercenia udarowe".
   - Tom II, część III „Wiercenie obrotowe".
   - Tom II, część V „Transport i magazynowanie ropy".

Część IV, obejmująca wydobywanie ropy i część VI, omawiająca wydobywanie i użytkowanie gazów ziemnych, są w opracowaniu i będą prawdopodobnie wydane w roku 1939.

Wydawnictwa te, podjęte najczęściej z własnej inicjatywy Stowarzyszenia były wspomagane pieniężnie przez całe społeczeństwo naftowe, jak „Podręcznik", oraz przez S. A. „Pionier", jako też przez Fundusz Wiertniczy. Zaznaczyć należy, że honoraria autorskie były wypłacane tylko w bardzo wyjątkowych wypadkach.

Członkowie Stowarzyszenia P. Inż. Przem. Naft. współpracują bardzo gorliwie z dwutygodnikiem „Przemysł Naftowy", wydawanym przez Krajowe Tow. Naftowe, czego dowodem jest, że w 10 rocznikach (od 1928 do 1937) tego czasopisma pojawiło się ogółem 728 artykułów, z których 412, tj. 53% napisali członkowie tego Stowarzyszenia, nie pobierając nigdy honorariów autorskich.

W świetle tych cyfr, świadczących o żywym udziale naszych inżynierów w pracy naukowej w dziedzinie techniki naszego przemysłu, dziwnie wyglądają dane o nikłej ilości zatrudnionych inżynierów.

Prof. inż. Z. Bielski.

Wiercenia w Ameryce

W ostatnim biuletynie Stow. Amerykańskich Geologów [1]) zamieścił F. H. Lahee niezwykle pouczające zestawienie wierceń eksploracyjnych, wykonanych w r. 1937. Zestawienie to obejmuje wszystkie wiercenia pionierskie poszukiwawcze, wykonane na obszarach najbogatszych dzisiaj złóż, a mianowicie w Teksas oraz w sąsiednich stanach Luisianie, Arkansas i Nowym Meksyku.

Okazuje się, że na 1 140 głębokich otworów poszukiwawczych, w których odwiercono łącznie 4 871 690 stóp, a o przeciętnej głębokości 4 100 stóp, otrzymano produkcję ropy względnie gazów zaledwie z 138 otworów, reszta zaś tj. 1 002 otworów poszukiwawczych było bez produkcji.

Z podanych wyżej 1 140 otworów założono 709 otworów na podstawie gruntownie przeprowadzonych badań geologicznych i geofizycznych, z czego 112 otworów było produktywnych. Reszta otworów poszukiwawczych w ilości 431 założono na „dziko". Z tych ostatnich 26 otworów było produktywnych.

Z zestawienia powyższego wynika, że w obszarach o stwierdzonym wielkim bogactwie złożowym i przy zastosowaniu najnowszych racjonalnych metod poszukiwawczych i wiertniczych, — zaledwie 12% otworów dało wynik pozytywny.

[1]) Bull. Am. Ass. Petr. Geol. Vol. 22, Nr 6, June 1938.

FUNDUSZ POPIERANIA WIERTNICTWA NAFT.

Ściślejszy program wierceń problemowo-poszukiwawczych

Nie jest moją rzeczą wydanie opinii o dotychczasowych wynikach działalności Funduszu Popierania Weirtnictwa Naftowego, zdaje mi się jednak, że wydaje ona dodatnie rezultaty i — o ile znajdzie przychylne poparcie miarodajnych czynników — to może być jedną z tych dźwigni, które doprowadzą nasz kopalniany przemysł naftowy do ponownego rozkwitu.

Ponieważ głównym warunkiem tego rozwoju jest odwiercenie nowych złóż ropnych, przeto podobnie jak w roku 1937, zainicjowałem odbycie w dniu 8 kwietnia 1938 roku posiedzenia Komisji Geologicznej, celem omówienia wyników wierceń subwencjonowanych w r. 1937, z punktu widzenia uchwał, powziętych przez Komitet Geologiczny Funduszu Popierania Wiertnictwa Naftowego w dniu 12 marca 1937 r., oraz dla ponownego rozpatrzenia całokształtu wierceń poszukiwawczych i wyboru tych terenów, na których podjęcie głębokich wierceń poszukiwawczych przedsatwiałoby maksymalne prawdopodobieństwo odkrycia nowych rezerw.

Składając niniejszym serdeczne podziękowanie wszystkim pp. Geologom za ich łaskawą bezinteresowną pracę, pozwalam sobie podać niniejszym do wiadomości przemysłowców naftowych wyniki posiedzenia z dnia 8 kwietnia 1938 r.

Prezes Rady F. P. W. N.
Inż. J. MOKRY.

*

W posiedzeniu Komisji Geologicznej Funduszu Popierania Wiertnictwa Naftowego wzięli udział: Prezes inż. J. Mokry, dr inż. A. Markiewicz, płk. E. Maetze, dr B. Bujalski, dr St. Czarnocki, inż. A. Nieniewski, prof. dr J. Nowak, prof. dr W. Rogala, prof. inż. B. Świderski, dr H. Świdziński, dr O. Wyszyński, K. Kowalewski i dr F. Schramm.

Nawiązując do wyników obrad, przeprowadzonych w roku ubiegłym, omówiona została w pierwszym rzędzie działalność Funduszu P. W. N. w ciągu roku 1937. W okresie tym korzystały z pożyczek wiercenia otworów świdrowych, uwidocznione w poniżej publikowanym zestawieniu.

Sumarycznie odwiercono w 1937 roku 12 000 m i uzyskano z subwencjonowanych otworów produkcję 432 cystern ropy.

Jakkolwiek całokształt dotychczasowej działalności Funduszu Popierania Wiertnictwa Naftowego ze względu na uzyskaną produkcję należy ocenić dodatnio, to jednak stwierdzić trzeba rozbieżność z programem zalecanym przez Komisję Geologiczną Funduszu P. W. N. Przyczyny tego stanu rzeczy polegają w pierwszym rzędzie na tym, że wiercenia pionierskie podejmowane być mogą, oczywiście z pewnymi wyjątkami, przez przedsiębiorstwa należycie fundowane i wyposażone w nowoczesne urządzenia wiertnicze. Ponieważ zaś plan działalności Funduszu P. W. N. zgodnie z intencjami, jakie przyświecały powołaniu tegoż, miał specjalnie na widoku poparcie przedsiębiorstw mniejszych, które z natury rzeczy szukają oparcia dla dalszego rozwoju swoich przedsiębiorstw na objektach odkrytych, gdzie ryzyko wiercenia jest mniejsze, a wysiłek pieniężny, ze względu na płytkie zaleganie złóż, nie przerasta łącznie z pożyczką Funduszu możliwości finansowych danego przedsiębiorstwa, przeto te dwa powody przyczyniły się do tego, że akcja Funduszu P. W. N. nie mogła iść całkowicie po linii wytkniętej przez Komisję Geologiczną. Natomiast te przedsiębiorstwa, które mogłyby częściowo podjąć się wykonania niektórych, wskazanych w roku ubiegłym głębokich wierceń pionierskich, same, bądź też wspólnymi wysiłkami, takiej inicjatywy nie podjęły, w wielkiej mierze z powodu braku odpowiednich funduszów. Zresztą zauważyć należy, że poza okolicznościami wyżej powołanymi, dla których realizacja tego programu była dotąd utrudniona, istnieje jeszcze ta ważna przyczyna, że kwoty, jakimi operuje obecnie Fundusz Popierania Wiertnictwa Naftowego, nie są wystarczające, jeżeli chodzi o wyjście z dotychczasowej linii działania, mającej na celu przede wszystkim przedsiębiorstwa średnie i mniejsze, dla podjęcia działalności, mającej za zadanie możliwie rychłe przynajmniej opanowanie zmniejszenia wydobycia ropy. Dlatego też, o ie program zakreślony przez Komisję Geologiczną na rok 1938 miałby być wykonany oraz rozbudzone zainteresowanie dla dalszych punktów programu, przyjętego w roku 1937, jest rzeczą bezwarunkowo konieczną coroczne dotowanie Funduszu P. W. N. przez Skarb Rzeczypospolitej kwotą przynajmniej kilku milionów, a tym samym umożliwienie udzielania odpowiednio wysokich pożyczek wszystkim przedsiębiorstwom, które poszczególnie, lub złączone dla danych celów, będą się starały o pożyczki z Funduszu P. W. N. dla programowych wierceń głębokich.

Biorąc za punkt wyjścia prawdopodobieństwo odpowiedniej zmiany możliwości finansowych Funduszu P. W. N. oraz licząc się z obecną sy-

Klasyfikacja geologiczna wierceń popartych przez Fundusz Popierania Wiertnictwa Naftowego w 1937 r.

Nazwa przedsiębiorstwa	Nazwa kopalni	Nazwa, Nr otworu świdrowego	Gmina, Gromada	Preliminowana głębokość wiercenia	Uwagi
			A) Zachodnia część depresji krośnieńskiej.		
			I. Antyklina Lipinki—Gorlice		
„Gazolina" S. A.	„Zawodzie"	„Ordynat III"	Ropica Polska	750 m	nie wykorzystano
H. Mikuli	—	Nr 1	Sokół	350 m	otwór dotychczas nie założony
H. Mikuli	„Stefan"	Nr I	Kryg	350 m	produkcja w 1937 r. — 1,7158 cyst.
H. Mikuli	„	Nr II	Kryg	350 m	w wierceniu
Inż. Polończyk	„Polonia"	Nr 1	Dominikowice	270 m	nie wykorzystano z powodu sprzed. objektu
„Polpetrol" Ska Naft.	„Tadeusz"	„Zuza"	Dominikowice	450 m	w wierceniu
„Irena" Kop. Nafty	„Irena"	Nr 2	Kryg	500 m	chwilowo zastanowiony
Fr. Rziha	„Zawisza"	Nr XIV	Ropica Polska	255 m	w produkcji od 1938 r.
„ „	„	Nr 19	„ „	315 m	dotąd nie założony
„ „	„	Nr 20	„ „	325 m	dotąd nie założony
„ „	„	Nr 21	„ „	105 m	w wierceniu
„Szczęść Boże" Bracia Malinowscy	„Szczęść Boże"	Nr XVII	Kryg	340 m	dotąd nie założony
			II. Antyklina Krościenko—Potok.		
„Kościuszko" Ska Naft.	„Kościuszko"	—	Turaszówka	150 m	nie wykorzystano
			III. Antyklina Iwonicz—Lubatówka.		
„Lubatówka" Ska Naft.	„Lubatówka"	Nr 2	Lubatówka	750 m	rozpoczęcie wiercenia w r. 1938
			V. Antyklina Humniska—Brzozów—Stara Wieś.		
Brzozowsko Iwonicka Kopalnia Nafty	„Młynki"	„Noe"	Brzozowiec	550 m	w produkcji od 1938 r.
			VI. Inne antykliny.		
J. Longchamps	„Klimkówka"	Nr V Jacek	Klimkówka	180 m	w produkcji od 1938 r.
„	„	Nr VI	„	180 m	dotąd nie założony
„	„	Nr VII	„	180 m	dotąd nie założony
„	„	Nr VIII	„	180 m	dotąd nie założony
			B) Centralna część depresji krośnieńskiej.		
Michniowiecka Ska Naft.	„Michniowiecka Ska"	„Korol Danyło Nr 2"	Michniowiec	300 m	zastanowiony
Sanocka Ska Naft.	„Kopalnia w Brzezowcu"	Nr 1	Brzezowiec	550 m	w produkcji od 1938 r.
„Bystre" Ska Naft.	„Bystre"	„Slamat II"	Bystre	800 m	dotąd nie założony
L. Stadtmüller	„Ludrusta"	„Rudolf 1"	Polana	300 m	nie wykorzystano
			C) Rejon nasunięć magurskich.		
„Dornafta" Ska Naft.	„Małgorzata"	Nr 1	Bednarka	600 m	w wierceniu
			D) Skibowy rejon północny.		
Inż. N. Backenroth	—	—	Grąziowa	400 m	dotąd nie założony
Gen. St. Szeptycki	„Sukces"	Nr 1	Wola Jasienicka	700 m	w wierceniu
A. Steniczka	„Jadwiga"	Nr I	Hłomcza	400 m	dotąd nie założony
			S) Bitków.		
Lwowska Ska Naft.	„Płytki"	Nr 2	Bitków	430 m	nie wykorzystano

Nazwa przedsiębiorstwa	Nazwa kopalni	Nazwa, Nr otworu świdrowego	Gmina, Gromada	Preliminowana głębokość wiercenia	Uwagi
H) Nasunięcie brzeżne Karpat wschodnich.					
J. Margulies	„Yager“	Nr 1	Tekucza	400 m	w wierceniu
St. Motak	„Mieczysław“	Nr 1	Pasieczna	170 m	w produkcji — 1937 r. 5,62 cyst.
„Radowa“ Ska Naft.	„Baszty“	Nr I	Perehińsko	133 m	w produkcji — 1937 r. 10,50 cyst.
„ „ „	„	Nr II	„	200 m	w produkcji — 1937 r. 1,91 cyst.
„ „ „	„	Nr III	„	200 m	w produkcji — 1937 r. 3,26 cyst.
„Bonariva“ S. A.	„Italica“	Nr 60	Pasieczna	370 m	w produkcji od 1938 r.
„Nafta Italica“	„Italica“	Nr 61	Pasieczna	500 m	w wierceniu
„Karpacka Nafta“ Ska Naft. z o. o.	„Karpacka Nafta“	Nr I	Bolechów	350 m	w wierceniu od 1938 r.
I) Przedgórze.					
„Gazolina“ S. A.	„Gaz“	„Gazolina I“	Przecław	1 200 m	w wierceniu

tuacją przedsiębiorstw naftowych, wyłoniła się konieczność określenia terenów pod głębokie wiercenia poszukiwawcze, przynajmniej na pięciu obszarach, zasługujących w pierwszym rzędzie na wydajne poparcie Funduszu Popierania Wiertnictwa Naftowego.

Komisja Geologiczna postanowiła przeto skonkretyzować realny program dla pięciu głębokich wierceń poszukiwawczych i po przeprowadzeniu dyskusji, uznała następujące wiercenia poszukiwawcze, jako zasługujące w pierwszym rzędzie na poparcie Funduszu Popierania Wiertnictwa Naftowego:

1) Głębokie wiercenie na *antyklinie Potoka* dla eksploracji horyzontów głębszych, przy czym wysunięte zostały dwa odcinki szczególnie zalecane: a) obszar elewowany w obrębie gminy Potok i b) zanurzenie zachodnie na obszarze gminy Sobniów;

2) Głębokie wiercenie poszukiwawcze na *antyklinie Lipinek,* celem eksploracji kredy dolnej;

3) Głębokie wiercenie poszukiwawcze na *antyklinie kredowej Humniska—Grabownica Starzeńska.*

Te trzy wiercenia pionierskie zostały wybrane z pośród jedenastu obszarów, określonych przez Naradę Geologiczną w roku ubiegłym, jako należące do kategorii pierwszej.

W uwzględnieniu najnowszych prac poszukiwawczych, wykonanych w ciągu roku 1937 na obszarach przedgórza i przykarpackiej formacji solnej, wysunięto jako dalsze dwa wiercenia problemowe:

4) Wiercenie głębokie w okolicy *Doliny—Bolechów* na obszarze przykarpackiej formacji solnej, celem eksploracji fałdów typu borysławskiego;

5) Głębokie wiercenie poszukiwawcze w obrębie tortonu *w depresji przedgórza na wschód od Przemyśla.*

To ostatnie wiercenie zostało zalecone, jako poszukiwawcze o znaczeniu kapitalnym dla całokształtu zagadnień energetycznych C. O. P.

Program ten przewiduje najbardziej problemowe, w pierwszym rzędzie zasługujące na poparcie wiercenia. Nie wyklucza jednak wykonania, a nawet zaleca popieranie w miarę możności tych wierceń, które były wskazane przez Komisję Geologiczną w roku 1937.

Pojazdy mechaniczne i oleje mineralne w przyszłej wojnie

Ciąg dalszy.

II.

Uwagi szczegółowe.

Ustaliwszy ogólny zarys problemu, omówimy obecnie metody rozwiązania interesujących nas zagadnień, stosowane przez poszczególne mocarstwa europejskie. Uwzględnimy przy tym wpływ specyficznych czynników gospodarczych, geograficznych i politycznych.

a) Rosja.

Zjawiskiem prawie nieodłącznym od dążenia do samowystarczalności gospodarczej jest snucie zamierzeń ewolucyjnych na daleką metę i realizowanie ich wedle planów, sięgających wieloletnimi okresami w przyszłość. Plany te nie natrafiają częstokroć poza granicami Rosji na ocenę poważną — trudno jednak przyznać słuszność ironicznemu „a priori" względem nich nastawieniu. Nie można zaprzeczyć, że urzeczywistnienie omawianych projektów i zamierzeń wieloletnich zwykło przynosić pod względem ilościowym zawód; z drugiej jednak strony należy przypisać im szereg następstw dodatnich, jak skupienie uwagi całego społeczeństwa na ściśle określonym celu, jak dalej stworzenie pewnej „atmosfery współdziałania", ogarniającej cały naród, jak wreszcie ujęcie zbiorowego wysiłku w ściśle ramy ustalonych powszechnie norm, zapewniających racjonalną wydajność pracy.

Nie tracąc z oczu tych uwag, przyjrzyjmy się bliżej trzem planom pięcioletnim, opracowanym w Rosji Sowieckiej na okres 1928 do 1942 r. Żaden inny kraj europejski, z wyjątkiem jedynie Niemiec, nie dokonał po 1928 r. podobnego, jak Rosja, wysiłku na drodze do wzmocnienia i do unowocześnienia sił zbrojnych. Wedle najświeższych wiadomości, posiada Rosja Sowiecka obecnie przynajmniej 4 000 tanków — wyniki zaś, osiągnięte w dziale rosyjskiego lotnictwa, zasługują ze wszech miar na baczną uwagę. Specyficzne potrzeby rosyjskiego przemysłu i rolnictwa wywołały niezwykle silny rozwój w dziale produkcji samochodów ciężarowych i traktorów — pojazdy te zaś odgrywają rolę nader ważną w nowoczesnej technice prowadzenia wojny.

Produkcja rosyjska samochodów ciężarowych i traktorów wzrastała w latach 1930 do 1937 następująco:

1930	4 200
1932	23 900
1933	39 500
1935	75 000
1936	133 000
1937	182 000

Z początkiem stycznia 1938 r. wzrósł rosyjski park samochodów ciężarowych do liczby 375 600, ilość zaś autobusów i traktorów do 58 000. Zdolność wytwórcza zakładów „Stalin" w Moskwie i zakładów „Molitor" w Gorki wynosiła w tym samym czasie 80 000, względnie 300 000 samochodów wszelkich kategoryj rocznie. Trzeci plan pięcioletni, obejmujący czas od 1938 do 1942 r., przewiduje wzrost zdolności produkcyjnej wspomnianych zakładów tak znaczny, iżby możliwe było podwyższenie w krótkim czasie produkcji do 150 000, względnie 500 000 pojazdów rocznie; budowane obecnie urządzenia w Ufa i w Moskwie mają poza tym wytwarzać łącznie 200 000 samochodów ciężarowych rocznie. Liczby te — o ile prawdziwe — posiadają zaiste ważką wymowę. Pojazdy mechaniczne wytwarza się w całej Rosji seryjnie, bez modyfikacji, w sposób wysoce ustandaryzowany.

Jakość samochodów opuszczających fabryki, jest zadowalająca — brak doświadczenia technicznego kierowców, oraz fatalny stan dróg rosyjskich przyczynia się jednak do zadziwiająco szybkiego niszczenia wozów. Pierwszy defekt czyni wóz zupełnie bezużytecznym i zmusza do porzucenia go, ponieważ w promieniu praktycznie osiągalnym nie można znaleźć ani mechanika, ani składu części zapasowych. W czasopiśmie „Prawda" z 17 czerwca 1936 r. czytaliśmy:

> „Dotkliwy brak części zapasowych sprawia, iż wiele wozów nie nadaje się do użycia: w rejonie Kagaklistan na 1 774 samochodów ciężarowych jest 792 wozów unieruchomionych, — w rejonie Kugloiczewo w liczbie 6 594 samochodów ciężarowych nie do użytku jest 2 737 wozów".

Dążąc do uzdrowienia tej sytuacji, stworzył rząd rosyjski odrębną instytucję pod mianem „Autoremsnale"; instytucja ta rozporządza 10 wielkimi warsztatami reparacyjnymi, 12 ośrodkami, mającymi na celu utrzymanie wozów w stanie gotowym do pracy, wreszcie siecią stacyj benzynowych. W 1935 r. wykonano we wspomnianych warsztatach 12 470 znaczniejszych napraw, — ilość ta okazała się jednak zbyt małą. Problem racjonalnej konserwacji wozów jest jeszcze daleki od rozwiązania.

Rosyjska sieć drogowa była — jak powszechnie wiadomo — z dawien dawna niewystarczającą; stało się to powodem nader dotkliwego utrudnienia operacyj militarnych w czasie Wielkiej Wojny — nigdy zaś stan dróg w Rosji nie był tak katastrofalny, jak w momencie powstania rządu sowieckiego. Państwo rosyjskie utra-

ciło wówczas trzecią część łącznej długości swych dróg (11 000 na 35 000 km), znajdującą się w Królestwie Polskim, w krajach Bałtyckich i w Finlandii; w olbrzymim obszarze Rosji porewolucyjnej (21 258 000 km²) pozostało zaledwie 24 000 km dróg, czyli 1 m 20 cm drogi na 1 km² (tj. około tysiąc razy mniej, niż we Francji).

Pierwszy wysiłek rządu sowieckiego, zmierzający do naprawienia rosyjskiej sytuacji drogowej, przypada na rok 1928; przy realizacji pierwszego planu pięcioletniego postanowiono skorzystać w szerokim zakresie z pomocy specjalistów amerykańskich, a także i niemieckich, przy równoczesnym stosowaniu materiału technicznego, sprowadzanego przeważnie z Ameryki oraz z Niemiec.

Po koniec 1932 r. zdołano udostępnić dla celów komunikacyjnych 64 917 km dróg, nie przedstawiających jednak konkretnej wartości użytkowej dla celów militarnych. Drogi te można podzielić na 4 kategorie:

a) drogi ubite z ziemi, o profilu raczej płaskim, prawie nie do użytku przez sporą część roku, —

b) drogi z materiału kamiennego i ze żwiru, o nawierzchni z kamienia tłuczonego i walcowanego — podlegające tak prędko zniszczeniu, że pojazdy wolą jechać obok nich, polem, —

c) „drogi białe" — o nawierzchni trwałej, —

d) „drogi czarne" — o nawierzchni cementowej, względnie makadamizowanej, — w całym słowa znaczeniu nowoczesne.

Jedynie oba wymienione ostatnio rodzaje dróg, tj. białe i czarne, nadają się do komunikacji samochodowej i do średnio-intensywnego przewozu wojskowego. Łączna długość tych dróg wynosiła z początkiem 1933 r. tylko 16 531 km. — W drugim planie pięcioletnim (1933—38) przewidziano budowę dalszych 14 000 km dróg tego typu — zamiar ten zdołano jednak urzeczywistnić tylko w części; z początkiem roku bieżącego nie przekraczała łączna długość gotowych dróg omawianego rodzaju — liczby 25 000 km.

W celu uzyskania dalszych postępów w podjętych pracach drogowych, jak również w celu uniezależnienia się od pomocniczych sił cudzoziemskich, stworzył rząd sowiecki odrębną instytucję konserwacji i rozbudowy sieci drogowej. Zarząd dróg i przewozu samochodowego powierzono w 1931 r. specjalnemu komisarzowi ludowemu, następnie zaś włączono w obręb działalności G. P. U. — W 1934 r. wprowadzono dla ludności wiejskiej obowiązek sześciodniowej rocznie pracy w dziale budowy i utrzymania sieci drogowej. Sprawę sił roboczych można zatem uważać w przybliżeniu za rozwiązaną.

Dążąc dalej do pozyskania kwalifikowanych sił kierowniczych, utworzono w głównych miastach Z. S. S. R. szkoły inżynierskie, stojące podobno na dość wysokim poziomie. Aż do czasów obecnych nie podjęto jednak żadnych starań o zapewnienie niezbędnych kadr pośrednich, złożonych z kierowników drużyn robotniczych; stwarza to nader poważną i hamującą niedogodność.

Materiał techniczny, stosowany przy budowie dróg, pozostawia wiele do życzenia. Z powodu znacznej na ogół odległości produktywnych kamieniołomów od miejsca pracy, musiano prawie wszędzie zrezygnować z wartościowego materiału kamiennego; kolej, przeciążona dowozem artykułów pierwszej potrzeby dla ludności, nie może podjąć akcji transportowej w dziale materiału drogowego. Brak wykształconych należycie sił pomocniczych, — w pierwszym rzędzie drożników, oraz mechaników przy podręcznych warsztatach, — skraca jeszcze bardziej czas, w którym droga świeżo oddana do użytku może oddać jakiekolwiek usługi i przyczynia się w dalszym stopniu do prędkiego niszczenia dróg świeżo wykończonych.

Nie zrażony tymi trudnościami, postanowił rząd sowiecki zbudować w zakresie trzeciego planu pięcioletniego 60 000 km nowych dróg typu nowoczesnego. Zamiar ten doczeka się niewątpliwie urzeczywistnienia; jaką jednak wartość użytkową będą posiadać te drogi? Trudno to przewidzieć obecnie; wartość sieci drogowej zależy w znacznej mierze od wartości personelu technicznego, zatrudnionego budową i konserwacją szlaków komunikacyjnych — personelu raczej nielicznego, zdolnego do fachowo-indywidualnej formy pracy.

Nie należy tu bynajmniej lekceważyć roli i ważności czynników natury psychicznej. Lud rosyjski jest atawistycznie przepojony instynktem akcji masowej; przyzwyczaić mentalność rosyjskiego mużyka do wysiłku samodzielnego i indywidualnie-odrębnego, to dzieło może trudniejsze od zbudowania np. gigantycznie wielkich urządzeń przemysłowych.

Do najlepszych dróg rosyjskich należą obecnie:

Droga z Kijowa do Leningradu — z kilkoma odgałęzieniami,

Droga z Jarosławia do Woronеżu (przez Moskwę),

Droga z Charkowa do Smoleńska;

Dalej droga „biała" z Moskwy do Gorki (okręg Niżny Nowogród) stanowiąca zaczątek drogi do Władywostoku, i która ma zostać zmieniona na drogę „czarną".

Od 1935 r. są w toku intensywne prace nad stworzeniem połączeń drogowych między Charkowem a Kijowem, Moskwą i Krymem, Charkowem a Donbasem, Rostowem i Kaukazem. W ciągu ostatnich dwu lat pokryto wszystkie drogi, wychodzące z Moskwy nawierzchnią bitumową na przestrzeni 300 km.

Wszystkie te rezultaty wytężonej pracy przedstawiają jednak z militarnego punktu widzenia wartość znikomą. Armia, rozporządzająca tak bardzo licznymi pojazdami mechanicznymi, może doznać nader znacznych przeszkód w manewrowaniu w obrębie własnego kraju, dopokąd sieć drogowa nie sprosta w całej pełni istotnym i konkretnym swoim zadaniom. Trudności te jednak mogą równocześnie powstrzymać, względnie osłabić inwazję napastnika.

Przy omówionym powyżej stanie przemysłu samochodowego i sieci drogowej — jakież postępy zanotować należy w dziale rosyjskiego przemysłu naftowego? Rosja posiada — podobnie, jak Stany Zjednoczone — nader bogate i mało dotąd zbadane zasoby naturalne substancyj węglowodorowych. Mimo to nie spełnił drugi plan pięcioletni oczekiwań rządu sowieckiego; zamiast przewidywanego wydobycia 69 000 000 ton wyprodukowano w 1937 r. tylko 28 622 000 ton. Dysproporcja planu i osiągniętych rezultatów jest w Sowietach zjawiskiem ciągłem — jak widać to z następującego zestawienia:

W roku		Ton		Ton
1933	przewidziano	29 500	wydobyto	21 400
1934	„	34 500	„	24 100
1935	„	42 500	„	25 200
1936	„	53 000	„	27 400
1937	„	69 200	„	28 100

Komisarz dla spraw przemysłu ciężkiego, Kaganowicz, wymienia w raporcie z lutego 1938 r. następujące przyczyny omawianej dysproporcji:

„częste defekty materiału, — wadliwe kierownictwo pracy, — olbrzymie straty, spowodowane nieumiejętnością inżynierów w dziale wstępnych, przygotowawczych prac wiertniczych, — nierównomierny dopływ energii elektrycznej, sprawiony iście żałosnym stanem elektrowni",

po stronie zaś rafineryj:

„brak dyscypliny, bardzo znaczne opóźnienia w dokonywaniu napraw" itd.

W przeciwieństwie do tych niedomagań, podjęto w Rosji wysiłek bezprzykładnie wielki w celu zaspokojenia potrzeb konsumcyjnych ludności cywilnej i armii. Postanowiono podwyższyć produkcję ze starych złóż naftowych kaukaskich, dostarczających obecnie 90% całkowitego wydobycia rosyjskiego, — eksploatować jak najintensywniej tereny naftowe Azji Środkowej, w szczególności objęty jeszcze pracami poszukiwawczymi teren naftowy, ciągnący się — przypuszczalnie na przestrzeni 100 km — wzdłuż Surkhan Daria, — eksploatować również w szybkim tempie sowieckie tereny naftowe na Sachalinie, zwłaszcza w okręgu Ehabi, w którym jeden z terenów naftowych, zasobny w lekkie oleje mineralne pierwszorzędnej jakości, — odkryty w 1936 r. — dostarczył już w owym roku 308 000 ton. Intensywne prace eksploatacyjne podjęto również we wschodnio azjatyckich okręgach Eniba i Baszkirin, które dostarczyły w przytoczonym powyżej czasie ponad 2 000 000 ton.

Rząd sowiecki dąży zatem do jak najdalej posuniętego wykorzystania obszarów syberyjskich, oczekując z 80 do 90 tamtejszych nowo odkrytych terenów naftowych produkcji dodatkowej w wysokości 13 milionów ton rocznie. Ilość ta, przerastająca znacznie potrzeby konsumcyjne ludności cywilnej Azji Wschodniej, będzie prawdopodobnie przeznaczona do pokrycia bapotrzebowania rosyjskich sił zbrojnych na Dalekim Wschodzie; pozwoliło by to ograniczyć znacznie długotrwałą, kosztowną i uciążliwą akcję dowozową. Za przypuszczeniem powyższym przemawia również pojawiający się po raz pierwszy w ostatnim planie pięcioletnim zamiar utworzenia urządzeń do uwodarniania węgla, przy czym centrum produkcji paliw syntetycznych ma mieścić się w Syberii Wschodniej. Chodzi tu przypuszczalnie o zapewnienie paliwa płynnego o wysokiej liczbie oktanowej dla samolotów, stacjonowanych w tym właśnie okręgu. Na Kongresie Sowietów, odbytym w 1935 r., mówił już marszałek Tuchaczewski, co następuje:

„Prowadząc wojnę na dwa fronty, nie będziemy mogli nigdy stosować taktyki niemieckiej. Obowiązująca nas skrajna ostrożność nakazuje zgóry wykluczyć wszelką możliwość przerzucania oddziałów wojskowych. Nasze obie armie: zachodnia i wschodnia — muszą być zorganizowane odrębnie i niezależnie. Nie możemy nawet pozwolić sobie na przerzucenie naszych oddziałów lotniczych".

Rosja Sowiecka znajduje się zatem — na papierze przynajmniej — w fazie intensywnego dążenia do samodzielności gospodarczej. W razie wojny, musiałyby jednak Sowiety importować obecnie dość jeszcze znaczne ilości olejów mineralnych, — teraźniejszy bowiem eksport rosyjski, nie przekraczający 2 milionów ton rocznie, nie wystarczyłby na pokrycie zwiększonych zapotrzebowań wojennych. Można oczekiwać, że w obliczu tych trudności Rosja zwróciłaby baczną uwagę na tereny naftowe perskie, mogące zrównoważyć wojenny wzrost konsumcji.

Istotną jednak podstawą zaopatrzenia europejskich sił zbrojnych Rosji w oleje mineralne jest niekrępowana działalność produkcyjna, oraz swoboda transportu w obszarze położonym między Kaukazem, a Zatoką Perską. W razie zajęcia tego obszaru przez armię nieprzyjacielską lub choćby tylko w razie ogarnięcia wspomnianego terenu walkami, których celem musiałoby stać się niszczenie rosyjskich kopalń naftowych — sytuacja rosyjskiego kolosa stałaby się ze wszech miar krytyczna. Wzgląd ten tłumaczy gorączkowe zabiegi dyplomacji rosyjskiej o zachowanie stosunków przyjaznych z Turcją, z którą związały się politycznie Persja, Afganistan i Irak. Rosja posunęła się w staraniach o przychylność Turcji nader daleko: wstrzymała propagandę komunistyczną na obszarze tego kraju! Nafta w razie wojny, to skarb, godny zachodu.

b) Anglia.

Wszystkie wysiłki Anglii zmierzają do zapewnienia i utrwalenia supremacji morskiej; przymierza, zawierane z państwami kontynentalnymi, mają oddalić od brzegów angielskich

wszelką możliwość inwazji — w zamian zaś za to przyrzeka Anglia swym sprzymierzeńcom pewny dowóz — i udział swego lotnictwa w razie wojny.

Anglia przewiduje ewentualność wzięcia udziału w walkach, prowadzonych na kontynencie, — udział ten będzie jednak miał formę zakrojonej na wielką skalę ekspedycji zbrojnej, której potrzeby w dziale zaopatrzenia technicznego łatwo będzie zaspokoić — o ile, oczywiście, Anglia utrzyma swoją dotychczasową przewagę na morzu. Wszystkie wysiłki angielskie zmierzają zatem ku zwiększeniu morskich sił zbrojnych, omijając zagadnienia takie, jak tworzenie potężnego parku samochodów ciężarowych, jak budowa rafineryj na obszarze Anglii, jak wreszcie rozbudowa przemysłu namiastkowego.

Istnieje jednak w Anglii grupa polityków i techników, rozumujących w sposób odmienny, uznający zwłaszcza korzyści, jakie mógłby przysporzyć potężny przemysł syntetyczny. Minister Obrony Krajowej powołał do życia specjalny komitet, pracujący pod przewodnictwem wicehrabiego Falmouth'a, a mający na celu:

> „zbadanie wszystkich, opracowanych dotychczas metod dobywania benzyny z węgla i z innych surowców krajowych'".

Komitet ów miał oświadczyć się co do wartości gospodarczej omawianych metod i co do korzyści, jaką stanowiłaby dla kraju samodzielność w pokrywaniu potrzeb konsumcyjnych. Liczni rzeczoznawcy, wchodzący w skład komitetu, zaznajomili się dokładnie z systemami pracy, stosowanymi w urządzeniach do uwodarniania węgla „Imperial Chemical Industries Ltd." i w „Fuel Research Station". W orzeczeniu, wydanym przez komitet, stwierdzono, że zagadnienie angielskiego przemysłu syntetycznego należy rozważyć z trojakiego punktu widzenia:

1) z uwagi na łatwość pokrycia zwiększonych zapotrzebowań wojennych,

2) z uwagi na następstwa polityki angielskiej w dziale zbrojeń,

3) z uwagi na względy natury finansowej.

Komitet Falmouth'a nie wierzy w możliwość zwiększenia bezpieczeństwa kraju drogą własnej, krajowej produkcji paliwa syntetycznego — i oświadcza, że:

> „znaczna ilość statków-cystern, zapewniających Anglii dowóz olejów mineralnych, uniknęłaby ataków nieprzyjacielskich. Poza tym wydaje się wskazaną metoda rozdziału przewożonego, względnie zamagazynowanego zapasu olejów mineralnych na znaczną ilość oddzielnych jednostek przewozowych i składów".

Zapewne, straty są w czasie wojny nie uniknione — polityka gromadzenia zapasów, zwiększanych drogą importu, zapewnia jednak należyty stopień bezpieczeństwa. Urządzenia do uwodarniania węgla przedstawiałyby zbyt łatwy cel dla ataków powietrznych.

Dalszą wadę przemysłu syntetycznego stanowi w oczach rzeczoznawców konieczność zatrudnienia wielkiej liczby pracowników: około 30 000 robotników musiałoby pracować stale nad wydobyciem ilości węgla, potrzebnej do wyprodukowania 1 miliona ton paliwa syntetycznego. Polityka importu wprowadza nieporównanie większą oszczędność w zatrudnianiu ludzkich sił roboczych.

Niekorzystnie dla przemysłu syntetycznego przedstawia się również — zdaniem komitetu Falmouth'a — sprawa kosztów. Produkcja 1 miliona ton paliwa syntetycznego rocznie (co stanowi zaledwie 1/5 część pokojowego zapotrzebowania brytyjskiego) — wymagałaby zainwestowania sumy 50 000 000 £. Wydatek ten nie byłby skonpensowany oszczędnościami, poczynionymi ewentualnie w dziale budowy magazynów na importowane oleje mineralne.

Koszt uruchomienia urządzeń do uwodarniania węgla, wytwarzających 150 000 ton rocznie, równa się — jak stwierdza to komitet — kosztowi budowy 32 wielkich statków-cystern; statki te mogłyby — przy pięciokrotnym rocznie przejeździe — przewieźć ilość paliwa płynnego dwunastokraotnie większą od wspomnianej powyżej rocznej produkcji urządzeń wytwórczych.

Komitet Falmouth'a odrzuca również myśl zwiększenia ilości rafinerji angielskich, zaznaczając, że przedstawiają one cel nazbyt łatwy dla nieprzyjacielskich samolotów.

Konkluzja ostateczna komitetu brzmi, jak następuje:

> „Politka importu i gromadzenia zapasów jest najbardziej ekonomiczną i najpewniejszą. Akcji zaopatrywania kraju w artykuły niezbędne i pokrywania zapotrzebowań wojennych — nie można uzależniać od utworzonych specjalnie krajowych punktów produkcyjnych bez uprzedniego stwierdzenia, że z metodą tą wiązałyby się korzyści istotnie wyjątkowe".

Angielska polityka w dziale olejów mineralnych polega zatem na poszerzaniu i zabezpieczaniu importu, oraz na gromadzeniu zapasów w kraju. Anglia wierzy, że umowy handlowe, zawarte w czasie pokoju, zachowają pełną ważność i stanowią wystarczającą gwarancję bezpieczeństwa na wypadek wojny.

Lord Admiralicji, pułkownik Llewellyn, oświadczył niedawno w parlamencie angielskim, że:

> „angielska flota nagromadziła, względnie gromadzi, znaczne ilości nafty, pochodzącej z wszystkich części świata; wielka część tych zapasów znalazła pomieszczenie w miejscach, zapewniających stuprocentowe bezpieczeństwo".

Należy przypuszczać, że w razie zawikłań wojennych, flota angielska nie dozna braku olejów mineralnych.

C. d. n.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorium Technologii Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. Ewa PILATOWA.

XLIII

Katalityczna hydrogenacja oktenów na oktany. Shell Dev. Co., Shell Chemical Co., Refiner, 17, 283—288 (1938).

W pracy niniejszej opisano stosowaną przez firmę Shell metodę uwodarniania oktenów — otrzymanych przez polimeryzację butylenów przy pomocy kwasu siarkowego — na izooktan o liczbie oktanowej 98—100. Metodą tą, będącą w użyciu od roku 1935, wyprodukowała firma Shell na terenie Stanów Zjednoczonych około 26 000 ton paliwa wysokooktanowego.

Na podstawie danych termodynamicznych stwierdzono, że reakcja uwodornienia w fazie parowej: $C_8H_{16} + H_2 = C_8H_{18}$ przebiega w temperaturze poniżej 750° C. W temp. 200° C jest ona wybitnie egzotermiczną. Przy użyciu katalizatorów temperatura reakcji może być znacznie obniżoną, a użycie dużych ciśnień, względnie dużego nadmiaru wodoru, okazało się zupełnie zbędne. W praktyce stosowana jest temperatura 180—190° C i ciśnienie od 1 do 4 atm. Stosowanie wyższego ciśnienia wywołałoby zagęszczenie drobin olefinów na powierzchni katalizatora, co znowuż mogłoby spowodować lokalne przegrzanie i związany z tym a niepożądany rozkład drobin węglowodorów. Temperatura reakcji nie może być obniżona poniżej 180° C, gdyż wówczas obecny w małych ilościach w wodorze tlenek węgla deaktywuje silnie katalizator przez tworzenie karbonylków niklu. Jako katalizatora używa firma Shell niklu, osadzonego na porcelanie. Z tego względu bardzo ważny jest problem dokładnego odsiarkowania oktenów przed reakcją uwodornienia. Przez staranne odsiarkowanie daje się odniżyć zawartość siarki do 0,002% wagowych; następne przepuszczenie oktenów przez warstwę zużytego katalizatora niklowego, nie nadającego się już do hydrowania, zmniejsza ilość siarki do 0,0005%, która to ilość już tylko w nieznacznym stopniu zmniejsza aktywność katalibatora. W opisanych urządzeniach przy zastosowaniu tego rodzaju metody usuwania siarki uzyskuje się 8 400 litrów izo-oktanu z 1 kg katalizatora. Stosowany do redukcji wodór otrzymywany jest przez pyrolityczny rozkład metanu i zawiera 85% wodoru, gdy reszta jest mieszaniną metanu i azotu. Do reakcji stosuje się normalnie 10-15%-wy nadmiar wodoru, a w wypadku gdy ten ostatni jest drogi, stosuje się jego recyrkulację lub metodę dwustopniowej przeciwprądowej hydrogenacji. W taki sposób wyzyskuje się około 95% wprowadzonego do aparatury wodoru. Następująca tabelka przedstawia laboratoryjne porównianie jedno- i dwu-stopniowej metody hydrogenacji, bez stosowania recyrkulacji, przy użyciu 100 cm³ katalizatora w obu wypadkach.

	I-stopn.	II-stopn.
ilość oktenów w litrach	10,7	10,5
„ oktanów „ „	10,5	10,3
„ nienasyconych w produkcie końcowym w %	1,0	1,0
wydajność w %	98	98
ilość użytego wodoru w litrach	2 300	1 600
stosunek H_2 do izooktenu	1,5	1,06
zużycie wodoru w %	67	94
analiza gazu po reakcji:		
olefiny %	0,0	0,5
wodór %	44,3	12,3
węglowodory nasycone lekkie %	7,6	6,3
azot %	48,1	80,9
ilość gazu po reakcji w litrach	1 600	660

Katalizator, który w miarę czasu utracił swoją aktywność, zostaje zregenerowany w ten sposób, że po wypędzeniu wodoru przepuszcza się przez niego powietrze przez 4 do 12 godzin. Utleniony katalizator redukuje się następnie przy pomocy wodoru.

Schematy instalacyj przedstawiono na trzech rysunkach. Katalizator umieszczony jest w trzycalowych rurach, otoczonych cieczą, regulującą temperaturę reakcji. Wyniki, uzyskane w ciągu 22-miesięcznej pracy w Wilmington, Kalifornia, wskazują na możność uzyskania 99%-wej konwersji oktenów na izooktan.

Otrzymywanie nasyconych paliw o wysokiej liczbie oktanowej bez uwodornienia. S. F. Birch, A. E. Dunstan, F. A. Fidler, F. B. Pim, T. Tait, Journ. Inst. Petr. Technol. 24, 303—320 (1938).

Opierając się na pracach Ipatiewa, który pierwszy ukazał możliwość kondenzacji izoparafinów z olefinami przy użyciu fluorku boru, względnie chlorku glinu jako katalizatorów, opracowali autorowie prostą, i jak się zdaje, techniczną metodę do otrzymania izo-oktanu przez bezpośrednie połączenie izo-butanu z izo-butylenem, w myśl równania: $i\text{-}C_4H_{10} + i\text{-}C_4H_8 \longrightarrow i\text{-}C_8H_{18}$. Jasnem jest, że reakcja ta ma poważne znaczenie, ponieważ rozszerza podstawę surowcową produkcji izo-oktanu, a także — przez wyeliminowanie uwodornienia — w wysokim stopniu upraszcza techniczne rozwiązanie zagadnienia. Oprócz tego izo-butan staje się cennym surowcem, zamiast jak dotąd mieć wartość gazu

opałowego. Autorowie podają, „że łatwość, z jaką było możliwe przeprowadzenie tej reakcji i otrzymanie znakomitych wydatków w nieoczekiwanie prostych warunkach, pozostaje wciąż jeszcze powodem ich zdumienia“. Izo-butan i izobutylen reagują z łatwością w zwykłej temperaturze wobec 97%-wego kwasu siarkowego, dając jako produkt reakcji mieszaninę, składającą się w głównej części z izoparafinów o wysokiej liczbie oktanowej, która to mieszanina przy zachowaniu pewnych warunków zawiera poważną ilość izo-oktanów. Jaki jest w rzeczywistości mechanizm tej reakcji, tego nie udało się dotąd wyjaśnić, stwierdzono jednak, że gdy zamiast izo-butanu użyto n-butan, to węglowodór ten nie wziął w reakcji udziału, a otrzymany produkt był identyczny z produktem działania kwasu siarkowego na sam izobutylen. Natomiast inne izo-parafiny, a więc izo-pentan, izo-hexan (2-metylo-pentan) reagowały łatwo, z wyjątkiem izooktanu (2,2,4-trójmetylopentanu), który podobnie jak metylo-cyklohexan, również posiadający jeden atom wodoru przy trzeciorzędnym atomie węgla, nie dał się do tej reakcji wprowadzić. Również nie wszystkie olefiny reagują z jednakową łatwością. Łatwość, z jaką przebiega polimeryzacja danego olefinu w warunkach omawianej reakcji, jest miarą jego zdolności przyłączenia izoparafinów. Tak np. izo-butylen i trój-metylo-etylen polimeryzują się intensywnie w temp. 20° C pod działaniem 97%-wego kwasu siarkowego i oba te olefiny łączą się łatwo z izobutanem w tych samych warunkach. W przeciwieństwie do tego propylen polimeryzuje się trudniej, to też wymaga on do połczenia się z izobutanem wyższej koncentracji kwasu i nieco wyższej temperatury. Faktem jest, że niektóre olefiny mogą być wprowadzane do reakcji w formie już spolimeryzowanej, a przecież reagują tak, jakby się w ciągu reakcji depolimeryzowały. W ten sposób zachowują się dwu- i trójizo-butyleny, a tak samo i produkt kondensacji butylenu z izo-bytulenem, który reaguje tak, jak mieszanina tych dwóch olefinów.

Przeprowadzenie praktyczne omawianej reakcji polega na tym, że do 97%-wego kwasu siarkowego i izo-butanu, znajdujących się w naczyniu wytrzymującym niskie ciśnienia, doprowadza się izo-butylen przy energicznym mieszaniu przy pomocy intensywnie działającego mieszadła. Temperaturę utrzymuje się na 20° C przez chłodzenie naczynia reakcyjnego. Początkowe ciśnienie około 7 atm spada w czasie reakcji do ciśnienia atmosferycznego. Po oddzieleniu od kwasu i przemyciu warstwy węglowodorowej roztworem sody, produkt reakcji wykazuje ciężar właściwy 0,700—0,715/15,6° C, jest wodojasny i ma tylko minimalną liczbę bromową (2—5). Frakcja, otrzymana przez rektyfikację produktu reakcji w granicach 27—185° C (85%), jest zupełnie nasyconą, o ciężarze wł. 0,705/15,6° C, liczbie oktanowej 90, podnoszącej się przy dodaniu 1,5 cm³ czteroetylku ołowiu na galon do wartości 100. Wydajność tej frakcji na użyty olefin wynosi przeciętnie 140% (około 70% teoretycznej, która licząc na olefin powinna wynosić 204%). Pozostałość z rektyfikacji w ilości około 15% ma ciężar wł. 0,783/15,6° C.

W dalszym ciągu obszernej pracy, ilustrowanej licznymi wykresami i tabelami, omawiają autorowie wpływ rozmaitych parametrów na przebieg i rezultaty reakcji.

Równowaga faz w układzie węglowodorów. Termodynamiczne własności izobutanu. B. H. Sage. W. N. Lacey, Ind. Eng. Chem. 30, 673—681 (1938).

Dla czystego izobutanu, zawierającego tylko 0,03% zanieczyszczeń, przeprowadzono w poprzednio opisany sposób oznaczenie szeregu własności fizycznych i termodynamicznych. Dla stałej objętości zmierzono ciepło właściwe w zakresei temperatur od 21° C do 104° C dla faz płynnej i gazowej, oraz oznaczono ciepło utajone parowania dla temperatur aż do 76° C. W tym samym zakresie temperatur zmieczono dla par izobutanu efekt Joule-Thomsona oraz wyznaczono krzywą prężności pary. Objętości właściwe badane były w granicach od ciśnienia atmosferycznego aż do 210 atm, w temperaturach od 20 do 130° C. Na podstawie tych danych obliczono i przedstawiono zarówno na wykresach, jak i tabelarycznie, zmiany enthalpii, entropii i lotności izobutanu, w zależności od zmian temperatury i ciśnienia.

Pomiary lepkości. M. R. Cannon, M. R. Fenske, Ind. Eng. Chem. Anal. 10, 297—301 (1938).

Zarówno wartości lepkości, jak i jej zależność od temperatury, związane silnie ze strukturą, symetrią, nasyceniem i wielkością drobin, posiadają bardzo duże znaczenie analityczne, w szczególności dla chemii naftowej. Ze względu na to konieczne jest posiadanie dokładnych aparatów do pomiaru wiskozy, pozwalających na możliwie szybkie przeprowadzanie oznaczeń. W niniejszym artykule opisano zmodyfikowany wiskozymetr Ostwalda, obejmujący duży zakres lepkości i dający znaczną dokładność. Omówiono główne źródła błędów dla wiskozymetrów kapilarnych i podano wzory dla obliczania poprawek. W porównaniu z innymi wiskozymetrami stwierdzono, że aparat Ostwalda pozwala na osiągnięcie tej samej dokładności pomiaru, co aparaty oparte na innych zasadach.

Indukowany rozkład węglowodorów w fazie płynnej. P. L. Cramer, J. Amer. Chem. Soc. 60, 1406—1410 (1938).

Przeprowadzono badania nad rozkładem węglowodorów, indukowanym przez wolne rodniki organiczne. Źródłem tych rodników był rozkładający się pod wpływem wysokiej temperatury czteroetylek ołowiu. Badane węglowodory płynne, należące do grup węglowodorów parafinowych, olefinowych, aromatycznych i alicyklicznych, w ilości 50 cm³ z dodatkiem od 10 do 20 cm³ czteroetylku, ogrzewane były w bombie do temperatury 200—300° C. Następnie badane były zarówno płynne jak i gazowe produkty reakcji.

Z wyjątkiem węglowodorów aromatycznych, wszystkie inne węglowodory podlegały reakcjom indukowanym, przy czym typ oraz stopień przebiejącej reakcji zależy zarówno od struktury, jak też od ciężaru drobinowego węglowodorów. Stwierdzono przy tym, że ten wpływ budowy może być w przybliżeniu oznaczony ilością pierwszo-, drugo- i trzecio-rzędnych atomów wodoru w drobinie. Uzyskane przez autora wyniki pozwalają na na znalezienie analogii między reakcjami indukowanymi, stabilnością, zdolnością utleniania się i własnościami stukowymi węglowodorów.

Identyfikacja alkilobenzenów. V. N. Ipatieff, L. Schmerling, Amer. Chem. Soc. 60, 1476—1479 (1938).

Dawniej już (1928 r.) wykazano, że alkilowane benzeny mogą być identyfikowane przy pomocy swoich acetamino-pochodnych, które otrzymuje się bardzo łatwo przez nitrowanie i następną redukcję oraz acetylowanie powstałych amin. Dla ośmiu izomerycznych amylobenzenów oraz cyklopentylo-benzenu sporządzono mono- i dwuacetamino-związki oraz benzaminopochodne, które zidentyfikowano przez oznaczenie ich temperatury topliwości i zawartość azotu.

Krakowanie węglowodorów przy pomocy katalizatorów. M. Pier, (I. G.) Pat. U. S. 2, 113, 162, Apr. 5. 1938. Chem. Abs.

Opatentowano proces krakowania węglowodorów lub ich mieszanin, polegający na tym, że do surowca dodaje się 0,1 do 5% drobno sproszkowanego magnezu, cynku lub żelaza, przegrzewa i wprowadza mieszaninę do reaktora, gdzie w temperaturze 400—500° C w czasie od 5 minut do 1 godz. i z dodatkiem 0,05—3% chlorowego połączenia takiego, jak np. czterochlorek węgla, zachodzi rozbicie drobin węglowodorów cięższych na lżejsze.

Rafinacja olejów smarowych. Standard Oil Devel. Co., Pat. Brit. 477,666, Jan. 4, 1938. Chem. Abs.

Dla zwiększenia indeksów wiskozowych poddawane są oleje dmuchaniu powietrzem w temperaturze 190—260° C aż do całkowitego utlenienia. Otrzymany produkt rafinowany jest następnie kwasem siarkowym lub selektywnym rozpuszczalnikiem. W dalszym ciągu olej może być traktowany proszkiem w temperaturze conajmniej 150° C.

Usuwanie siarkowodoru metodą fosforanową Shella. T. W. Rosenbaugh, Refiner, 17, 245—247 (1938).

Gazy krakowe lub też inne gazy zawierające siarkowodór, przepuszcza się przez skuber, gdzie są zraszane 40—50%-wym roztworem fosforanu potasowego. Ten ostatni absorbuje siarkowodór w myśl równania:

$$K_3PO_4 + H_2S = K_2HPO_4 + KHS$$

a w temperaturze wrzenia wydziela go z powrotem. Podano schematy urządzeń, opartych na tej zasadzie, w których gazy mające być polimeryzowane lub też traktowane dalej w inny sposób, nie tolerujący obecności siarki, są od tej ostatniej tym prostym i niezmiernie tanim sposobem uwalniane. Urządzenia takie zastosowano w rafineriach w Martinez, Dominguez i Norwalk w Kalifornii oraz w East Chicago Ill.

Laboratoryjna kontrola korozji aparatów dystylacyjnych oraz procesu odsalania ropy. L. L. Davis, J. M. Jones, C. A. Neilson, Refiner, 17, 271—279 (1938).

W artykule niniejszym omówiono przyczyny, sposoby zapobiegania i laboratoryjne metody kontroli korozji aparatów dystylacyjnych. Główne przyczyny korozji są następujące:

1) chlorowodór, powstały z hydrolizy chlorku magnezowego, oraz chlorowodór zawarty w ropie, pochodzący z traktowania złóż ropnych kwasem solnym,

2) siarkowodór pochodzący z ropy i z rozkładu związków siarkowych,

3) dwutlenek siarki pochodzący z rozkładu związków powstałych pod działaniem kwasu siarkowego przy rafinacji,

4) tlen rozpuszczony — pochodzący przeważnie z pary wodnej,

5) kwasy organiczne, merkaptany i tp. Korozja wywołana przez te związki jest zwykle znikoma,

6) korozja wodna w chłodnicach i systemie kondensacyjnym.

Najpoważniejszym źródłem korozji jest chlorowodór oraz siarkowodór. Odsalanie ropy, idącej do dystylacji, jest z tego względu bardzo ważnym problemem i musi być jaknajdalej posunięte. W rafinerii Continental w New Mexico przez proces odsolenia zawartość soli spada z 2,8 kg na 0,2 kg na wagon ropy.

Autorowie przeprowadzili badania laboratryjne nad rozkładem chlorków wapnia, magnezui i sodu w czasie dystylacji ropy i stwierdzili, że $NaCl$ wogóle nie ulega hydrolizie a $CaCl_2$ w bardzo nieznacznym stopniu. Głównym źródełm chlorowodoru jest rozkład chlorku magnezowego. Jeżeli w 1 wag. ropy zawartych jest 2,8 kg $MgCl_2$ to w czasie dystylacji wydziela się 0,85 kg chlorowodoru na wagon ropy (to odpowiada około 2,5 kg stężonego kwasu solnego). Z chemicznych sposobów przeciwdziałania korozji wymieniają autorowie stosowanie amoniaku, które musi jednak być ograniczone, jeżeli w skład aparatury dystylacyjnej wchodzą części wykonane z miedzi lub jej stopów. Normalnie używa się amoniaku w nadmiarze, aż do osiągnięcia $pH = 9$.

W końcu pracy podają autorowie bardzo szczegółowo metody analityczne, służące dla kontroli korozji aparatów dystylacyjnych. Opracowano metody: 1) oznaczania zawartości chlorków w ropie, 2) oznaczania wydzielających się przy dystylacji chlorowodoru i siarkowodoru, 3) oznaczania dwutlenku siarki, pochodzącego z produktów rafinowanych kwasem siarkowym, 4) oznaczania zawartości żelaza w dystylatach (kolorymetrycznie) i 5 oznaczanie koncentracji jonów wodorowych (pH) w kondensacie.

DZIAŁ PRAWNY

ZWYCZAJE HANDLOWE.

Gaz ziemny zużywany na własne potrzeby kopalni. W przemyśle naftowym, z wyjątkiem Zagłębia borysławskiego, istnieje zwyczaj handlowy, wedle którego — w braku wyraźnych postanowień umownych — gaz ziemny, produkowany w obrębie danej kopalni i zużywany na jej własne potrzeby, wolny jest od obciążenia z tytułu udziału bruttowego.

Powyższy zwyczaj handlowy nie ustalił się w zagłębiu borysławskim, chociaż i tam zaznacza się tendencja do coraz szerszego stosowania tej zasady. (11. VII. 1938 r. L. 12037).

Odgazolinowanie gazu, zużywanego na własne potrzeby. Jeżeli w kontrakcie naftowym zawarte jest postanowienie, iż gaz ziemny, zużywany względnie spalany na własne potrzeby określonej kopalni, wolny jest od obciążenia z tytułu udziałów brutto — to wówczas wedle istniejących zwyczajów handlowych — kopalnia wolna jest od obowiązku oddawania tegoż udziału od produkcji gazowej także w tym wypadku, jeśli gaz ziemny poddany został uprzednio odgazolinowaniu. Powyższy zwyczaj handlowy ma zastosowanie również w tym wypadku, gdy właściciel kopalni oddaje gaz do odgazolinowania do obcej gazoliniarni, przy czym obojętnym jest czyją własnością są inne gazy przerabiane w danej gazoliniarni oraz na jakich warunkach zawarta została między właścicielem kopalni a gazoliniarnią umowa, dotycząca odgazolinowania gazów.

Wolna od obciążenia z tytułu udziałów brutto będzie oczywiście tylko ta część odgazolinowanego gazu, która zużyta została faktycznie na własne potrzeby danej kopalni z tym, że zainteresowanym bruttowcom winna być umożliwiona kontrola odnośnych ilości gazów. (11. III. 1938. L. 4585 Nr 683 — Izba Przem. Handlowa we Lwowie).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Wpisy do Państwowej Szkoły Wiertniczej w Borysławiu. Podajemy do wiadomości Czytelników, że w roku szkolnym 1938/39 prowadzone będą w Państwowej Szkole Wiertniczej w Borysławiu następujące kursy:

1) dwuletni kurs dla kandydatów na wiertaczy,
2) jednoroczny kurs dla kandydatów na motorowych i maszynistów kopalnianych,
3) półroczny kurs dla kowali kopalnianych,
4) trzymiesięczny kurs dla monterów i spawaczy.

Przyjęcie na powyższe kursy będzie poprzedzone wstępnym egzaminem z rachunków i z języka polskiego.

Wpisy na kursy odbędą się w czasie od dnia 25 sierpnia do 5 września 1938 r. w godzinach od 10—12 i od 17—19.

Umowa zbiorowa średnich i mniejszych przedsiębiorstw naftowych z robotnikami Zagłębia jasielskiego. W okresie między 25 czerwca a 5-ym lipca br. toczyły się we Lwowie w salach Izby Przemysłowo-Handlowej rokowania o zawarcie umowy zbiorowej między średnimi i mniejszymi przedsiębiorstwami naftowymi, zrzeszonymi w Związku Polskich Przemysłowców Naftowych, a robotnikami naftowymi, zatrudnionymi w okręgu jasielskiego Urzędu Górniczego.

Do pertraktacyj wybrały obydwie strony specjalne komisje; na czele Komisji Pracodawców stali pp. Dyr. M. Longchamps jako prezes, oraz Dyr. J. Schmer jako wiceprezes, zaś ze strony robotników delegatami byli Sekretarze Związków Zawodowych, pp. Haluch, Pilch i Schmidt.

W czasie rokowań obydwie strony wykazały dużo dobrej woli i chęci dojścia do porozumienia, które też zostało w pełni osiągnięte i dnia 5 bm. nastąpiło uroczyste podpisanie umowy przez obydwie strony.

Wysokość płac robotników uzależniona została w zawartej umowie nie tylko od kategoryj robotników, lecz również od grupy, do której zalicza się odnośna kopalnia ze względu na wysokość swej produkcji. W tym celu podzielono kopalnie na 5 grup, a mianowicie: z produkcją ponad 15 cystern ropy miesięcznie, od 9 do 15 cystern, od 6 do 9 cystern, od 3 do 6 cystern i poniżej 3 cystern miesięcznie.

Umowa przewiduje utworzenie Komisji Rozjemczej, której zadaniem będzie rozstrzyganie wszelkich sporów wynikłych z umowy zbiorowej, oraz która posiadać będzie szereg innych uprawnień.

W razie istnienia niekorzystnych warunków technicznych i produkcyjnych, mogą być ustalone umową zbiorową płace obniżone na poszczególnych kopalniach, mogą być też w razie szczególnie pomyślnych okoliczności podwyższone w pierwszej grupie kopalń, nie więcej jednak niż o 10%. Zarówno o podwyżce jak i obniżce płac decyduje zgoda Komisji Rozjemczej

Umowa zbiorowa zawarta została do dnia 30 czerwca 1939 r. z tym, iż jeśli żadna ze stron nie wypowie jej na dwa miesiące przed upływem jej terminu ważności, przedłuża się ona automatycznie na rok następny na tych samych zasadach.

Po podpisaniu umowy dokonano wspólnej fotografii wszystkich uczestników obrad oraz odbył się wspólny obiad delegatów pracodawców i robotników.

KRONIKA WIERTNICZA.

Bitków.

Nr 148 — „Małopolska". Głęb. 1349,60 m, rury 7". W głębokości tej nawiercono w warstwach menilitowych przypływ ropy w ilości około 5 000 kg ropy dziennie. Otwór przeszedł do eksploatacji.

Nr 67 — „Małopolska". Głęb. 1334,20 m, rury 7". Wierci w warstwach menilitowych.

Nr 69 — „Małopolska". Głęb. 818,70 m, rury 7". W głębokości tej nawiercono w warstwach menilitowych przypływ ropy w ilości około 3 000 kg dziennie.

Nr 149 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto dnia 24 czerwca i uwiercono do końca miesiąca 43,40 m w warstwach nasuniętych. Rury 14".

Rypne.

Serhów 51 — „Małopolska". Głęb. 672,40 m, rury 7". Pogłębia w warstwach menilitowych.

Serhów 56 — „Małopolska". Głęb. 619 m, rury 7". W głębokości tej nawiercono przypływ ropy w warstwach menilitowych w ilości ponad 2 000 kg ropy dziennie.

Serhów 57 — „Małopolska". Głęb. 197,70 m, rury 12". Wierci w eocenie.

Staje 6 — „Małopolska". Głęb. 732 m, rury 7". Wierci w warstwach menilitowych.

Homotówka 32 — „Małopolska". Głęb. 682,40 m, rury 7". Wierci w warstwach menilitowych.

Węglówka.

Nr 126 — „Małopolska". Głęb. 479,30 m, rury 5". W głębokości tej nawiercono horyzont ropny i otwór oddano do eksploatacji z produkcją dzienną około 600 kg ropy.

Kiczary 21 — „Małopolska". Wiercenie rozpoczęto dnia 20 czerwca br. i uwiercono do końca miesiąca 34 m. Rury 10".

Krościenko.

Nr 109 — „Małopolska". Głęb. 521,30 m, rury 10". Wierci w warstwach eoceńskich. W głęb. 516 m ślady gazu.

Harklowa.

Nr 175 — „Małopolska". Głęb. 540,50 m, rury 6". Wierci w warstwach krośnieńskich. Częste ślady ropy i gazów.

Nr 176 — „Małopolska". Głęb. 226,20 m, rury 9". Wierci w warstwach eoceńskich. W głęb. 203 m ślady gazu.

Dominikowice.

Nr 2. — „Małopolska". Głęb. 341,10 m, rury 7". Nawiercono przypływ ropy i otwór oddano do eksploatacji z produkcją dzienną 1 300 kg ropy.

Nr 4 — „Małopolska". Głęb. 222 m, rury 9". Wierci w warstwach kredowych Wodę zamknięto rurami 10".

Nr 5 — „Małopolska". Głęb. 13,80 m, rury 12". Wiercenie rozpoczęto dnia 25 czerwca br.

Stara Wieś—Brzozów.

Las 3 — „Małopolska". Głęb. 670,80 m, rury 9". Wierci w warstwach kredowych. Wodę zamknięto rurami 9".

Las 4 — „Małopolska". Głęb. 322,20 m, rury 9". Wierci w warstwach kredowych i zamyka wodę rurami 9".

Wańkowa.

Brelików 134 — „Małopolska". Głęb. 510 m, rury 7". W głębokości tej nawiercono przypływ ropy około 1 500 kg dziennie i szyb oddano do eksploatacji.

Brelików 135 — „Małopolska". Głęb. 475,50 m, rury 7". Otwór oddano do eksploatacji z produkcją dzienną około 1 300 kg ropy.

Brelików 136 — „Małopolska". Głęb. 350,60 m, rury 9". Wiercenie rozpoczęto dn. 4 czerwca br. Warstwy oligoceńskie.

Brelików 137 — „Małopolska". Głęb. 12,80 m, rury 12". Wiercenie rozpoczęto dnia 30 czerwca br.

Leszczowate 49 — „Małopolska". Głęb. 52,10 m, rury 14". Wiercenie rozpoczęto dnia 23 czerwca br. Warstwy oligoceńskie.

Oleksice

Nr 8 — „Polmin". Głębokość otworu z końcem czerwca 716 m. Rury 9" do 675,17 m. Wierci.

Uherskc

Nr II/U. — „Polmin". Głębokość otworu z końcem czerwca 105,40 m. Rury 10" do 95,96 m.

Roztcki

Nr 10 — „Polmin". Ruch otworu chwilowo zastanowiony. Głębokość 982 m. Rury 10".

Nr 11 — „Polmin". W czerwcu wiercono. Głębokość 1092,50 m, rury 9" do 1086,58 m.

Nr 13 — „Polmin". Głębokość otworu z końcem czerwca 622,80 m. Rury 14" do 618,47 m. Wierci.

Turzepole

Nr 32 — „Polmin". W czerwcu wiercono i eksploatowano po około 3 500 kg ropy dziennie. Głębokość 530,50 m, rury 9" do 525,87 m

Nr 33 — „Polmin". Otwór w eksploatacji po około 900 kg ropy dziennie. Głębokość 550,70 m, rury 7" do 458,16 m.